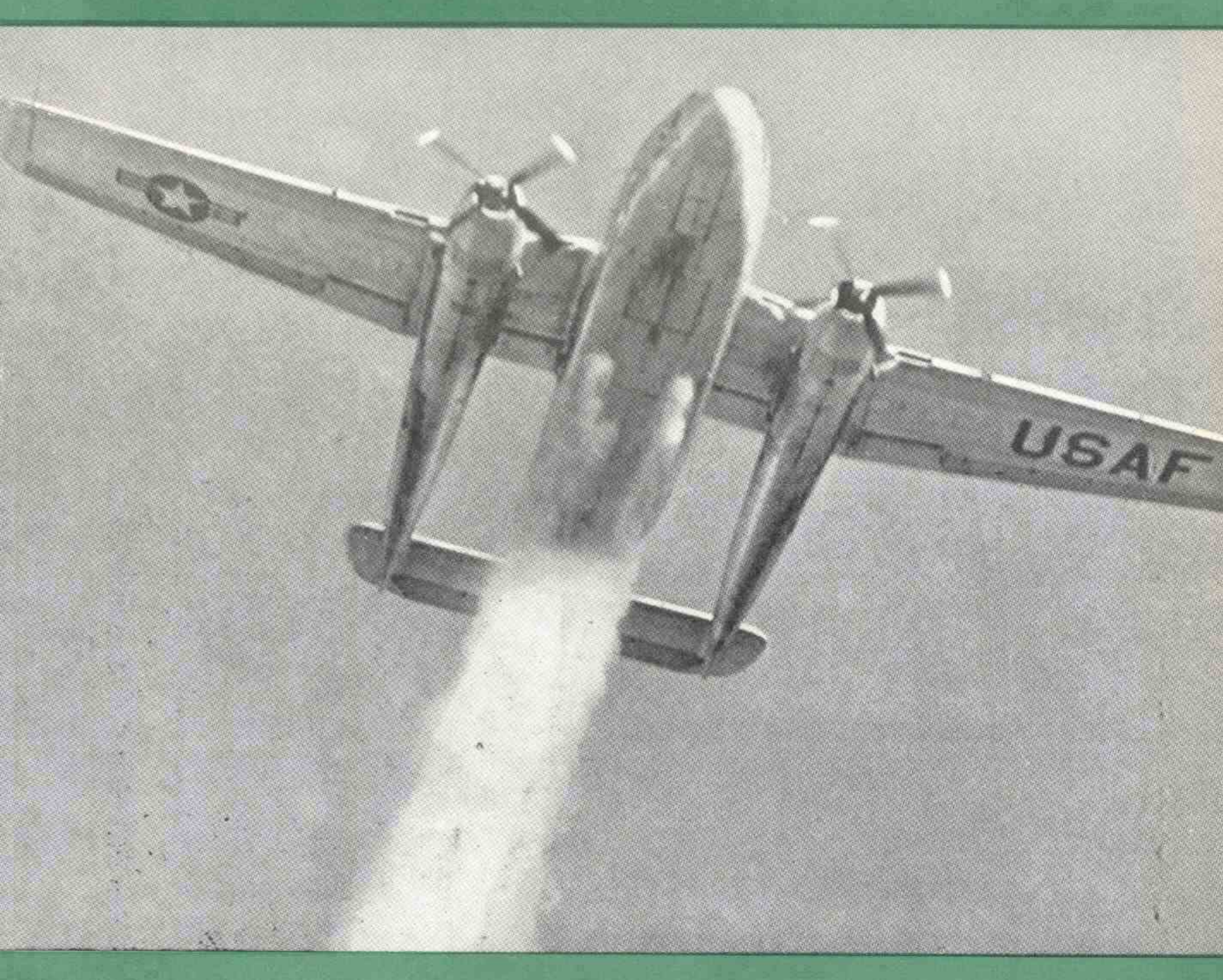
REVISTA DE AERONAUTICA



PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AI

MAYO, 1953 NÚM. 150

REVISTA DE AERONAUTICA

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XIII (2.ª EPOCA) - NUMERO 150

MAYO 1953

Dirección y Administración: JUAN DE MENA, 8 - MADRID - Teléfonos 21 58 74 y 21 50 74



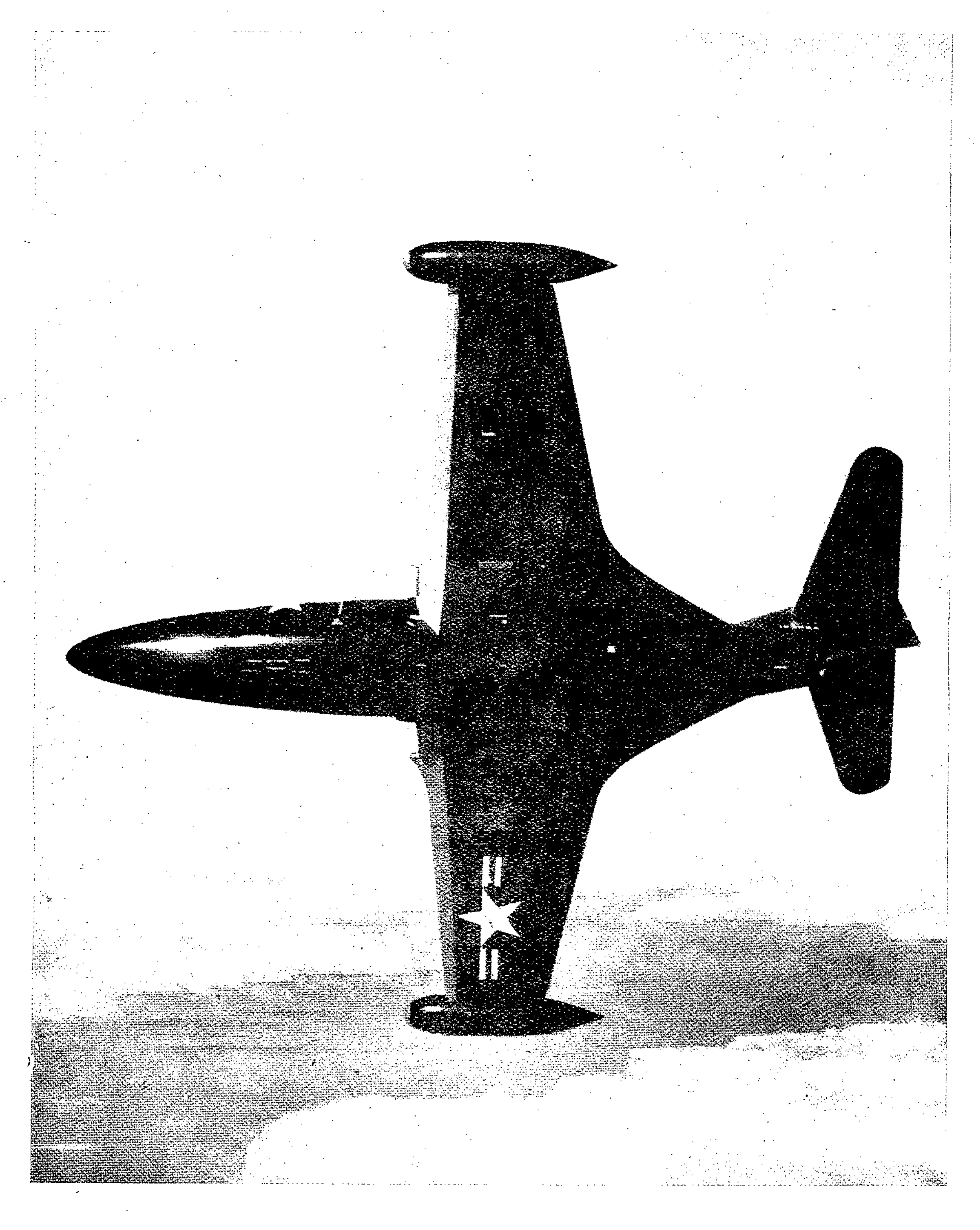
NUESTRA PORTADA:

Fairchild 119 B "Packet", bimotor militar de transporte.

SUMARIO

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES Y NO LA DOCTRINA DE LOS ORGANISMOS OFICIALES

Número corriente.....	5 pesetas	Suscripción semestral..	25 pesetas
Número atrasado.....	10 —	Suscripción anual.....	50 —



El caza F9F-5 "Panther", equipado con un reactor J-48.



La estrategia de los pasos

Por PEDRO MARTINEZ AVIAL
Capitán de Corbeta.

(Artículo premiado en nuestro IX Concurso.)

Nuestra vida, desde hace unos años, se desenvuelve en un clima de hostilidad, dentro del cual dos hechos bélicos polarizan la atención: de un lado la guerra fría europea, y de otro, la que ha llamado el General Mac Arthur, Segunda Guerra de Corea.

Los movimientos estratégicos previos, la elección y preparación de las bases de partida, la organización de los ejércitos europeos, es decir, la vida de la N. A. T. O., con todos los bizantinismos teóricos que la ilustran, es seguida, con más o menos escepticismo, por todos y cada uno, individuos y naciones.

Especulan estas últimas, confiadas, en tanto que el oso se mantiene tras del espeso telón de su inmensa jaula, esgrimiendo la amenaza para exigir ayudas económicas, y regatean, como si fuera posible hacerlo, sobre los meses de servicio de sus tropas. No piensan que si las puras teorías no llegan a plasmar en algo práctico, puede ocurrirles lo que a los pastores del cuento, que llegado el momento cada cual tire por su lado anulando toda capacidad de defensa. Pero, como quiera que sea, este de la defensa de Europa es uno de los temas que absorben nuestra atención.

El otro polo alrededor del que ella gira está en la península de Corea; en esa guerra en que todo está a prueba: la eficacia de las armas y las tácticas más nuevas, la utilidad de conversar con los comunistas pretendiendo llegar a un acuerdo y la capacidad de decisión de la O. N. U.

Sólo así, ocupada la atención en esos temas y resbalando la vista sobre los titulares de los diarios hasta dar con aquellos que satisfacen directamente nuestro interés, se explica el que pasemos desapercibidos otros hechos que, dentro del propio terreno de la estrategia, son importantes o por sí mismos, o por cuanto que son sumandos que apuntan en una nueva dirección, cuyas posibilidades desconocemos.

* * *

He aquí unas cuantas noticias—ni todas, ni las más importantes—de índole muy diversa, recogidas de la prensa en un corto

espacio de tiempo que señalan la intensidad y la dirección de un esfuerzo:

1) En el Centro de Investigaciones de la Armada de los Estados Unidos se han llevado a cabo pruebas con un traje proyectado para operar en los climas más rigurosos. Un individuo, con él vestido, después de estar sometido durante un cierto tiempo a una temperatura de 54° bajo cero, se comportaba como si estuviera en un clima normal...

2) Fuentes de información de la Aviación americana, han revelado que dos "wings" de bombarderos rusos TU-4 de gran radio de acción se han trasladado a bases de Kamchatka...

3) Su Majestad la Reina pasó revista a bordo del "Totam", en el Támesis, a 27 voluntarios que permanecerán dos años en el Artico; la mitad de ellos son Oficiales, en activo, de los tres Ejércitos, y la otra mitad son hombres de ciencia e investigadores...

4) El Capitán de Navío Charles Blair, piloto de la Armada de los Estados Unidos, ha establecido un nuevo "record" al realizar un vuelo sin escala, en un avión monoplaza, monomotor, desde Bardufoss (Noruega) hasta Alaska, pasando sobre el Polo, y cubriendo una distancia de 3.375 millas en diez horas y veintinueve minutos. Voló a 15.000 pies desde Noruega, para pasar sobre el Polo a 22.000. Aun cuando la temperatura bajó hasta 25° bajo cero, su motor, un Rolls-Royce "Merlin" de 1.760 caballos, funcionó perfectamente, y en ningún momento llegó a formarse hielo sobre el avión, un caza "Mustang", transformado...

5) Los Estados Unidos han levantado el telón con que ocultaban los trabajos de construcción de la base aérea ártica de Thule (Groenlandia) y han manifestado que los reactores de interceptación, utilizan ya el aeródromo, aunque no está terminado...

Y no citamos más por no cansar al lector, aunque sí nos permitiremos añadir, como remate, que hace poco tiempo la Royal Navy ha surcado las aguas del Artico con una "task force" especialmente preparada para enfrentarse con el "tiempo más frío posible".

* * *

¿Qué es lo que todo esto significa? Pues sencillamente, que la preparación para oponerse al ataque frontal sobre el complicado frente europeo, motivo de seria preocupación para los Generales que pueden llegar a verse cargados con la responsabilidad de dirigir la guerra, y tema de la dialéctica de los Parlamentos, no es motivo suficiente para excluir la posibilidad de un ataque de flanco. Se trata, por tanto, de prever y organizar los medios y el dispositivo que permitan conjurar rápidamente la amenaza; de prevenirse contra una posible maniobra de ala, el medio que se considera más seguro para obtener una rápida y completa destrucción del adversario; que es especialmente eficaz al principio de las hostilidades. Es operación que, en buena doctrina, habrá de ser siempre realizada bajo el signo de la velocidad, de forma tal que sea posible lograr resultados decisivos antes de que el adversario pueda organizar sus fuerzas para acudir a la parada.

Un precedente de la idea estratégica que supone la maniobra temida se encuentra en las teorías que por 1938 exponía Von Reichenau en la Escuela de Infantería del Ejército del Reich. Consideraba el General alemán que la dirección principal del esfuerzo en caso de un ataque japonés contra los Estados Unidos, pasaría sobre las innumerables islas del Mar de Bering, desde Dutch Harbour hasta Nome, ya en el Continente. Operaba, pues, en una de las regiones de la Tierra que hasta entonces habían sido tenidas como prohibidas para los Ejércitos, siendo hasta tal punto así, que de muchas de aquellas islas, no existía más cartografía que la indispensable para la navegación, sin más líneas que las de las mismas costas.

Una vez en tierra firme, combinaba Von Reichenau las acciones tácticas orientadas hacia el corazón americano con las de los colaboracionistas, fruto de la paciente infiltración nipona en América.

Más conocedor de las posibilidades de sus propias fuerzas, el Alto Mando japonés, después del ataque aeronaval contra Pearl Harbour, decidió aprovechar la idea que le brindaba el alemán, de operar en aquellas inéditas tierras heladas, no como etapa de una marcha hacia la Casa Blanca, como él suponía, sino como operación diversiva, que por lo que encerraba de provocación a la doctrina de Monroe, habría de proporcionarles prontos beneficios.

* * *

Así fué como los japoneses iniciaron la campaña de las Aleutianas. Con tropas cuidadosamente aclimatadas ocuparon, en el extremo de aquel interminable cordón de islas, el archipiélago de las Rat, y las de Kiska y Attu (7 de junio de 1942). Los resultados no se hicieron esperar. El teatro principal del Pacífico, se vió privado de unas fuerzas navales—acorazado "Pensylvania", portaviones de escolta "Nassau", entre otras—que le eran muy necesarias. De los desiertos del NE. de California, salieron las fuerzas que se preparaban para desembarcar en Africa, con dirección al Círculo Polar Artico.

Los americanos desembarcaron (30 agosto) en las islas Andreanoff y detuvieron—si es que había que detenerlos—a los japoneses; pero 2.500 de éstos entretuvieron, en aquel rincón del mundo, hasta mediados de 1943 (4 de agosto) a 50.000 adversarios que tenían a la climatología como principal enemigo. Y como prueba de ello baste saber que la 11.ª Fuerza Aérea—229 aviones—operando frente a 17 enemigos, ni pudo emplearse eficazmente en servicios de información, ni en cooperación con las propias fuerzas, por ser normalmente 100 yardas la máxima visibilidad; y no obstante perdió el 30 por 100 de sus efectivos al operar en las peores condiciones meteorológicas del mundo.

El cómico final de esta campaña merece ser recordado. Al retirarse los japoneses de Attu, en un último comunicado que lanzaron al éter, dirigido a sus adversarios, decían: "En Kiska os esperamos". Los aliados, ante tal amenaza, reunieron un total de 20.000 soldados, 200 barcos y proporcionado número de aviones para lanzarse contra la tan temida Kiska. Por fin, el 15 de agosto, tras de un fuerte bombardeo naval, desembarcaron varios miles de hombres sin encontrar a un solo japonés que se les opusiera.

En los dos días siguientes quedaron en tierra todos los efectivos. Con gran lujo de precauciones, y con la misma resistencia que hallaron en el desembarco, avanzaron los americanos hacia el interior de la isla, para comprobar, al ocuparla por completo, que habían sido víctimas de un engaño, pues días antes, y al amparo de la niebla, la habían evacuado los nipones.

Esta es la única campaña moderna que se ha desarrollado en los límites del Artico, y verdaderamente no nos resulta de excesiva utilidad para deducir enseñanzas para el futuro. Sin embargo, será menester reconocer que la idea estratégica de Von Reichenau y su puesta en práctica por los japoneses, sirvieron para llamar la atención hacia aquel flanco de un posible frente que correrá, en una futura guerra, del Polo al Ecuador.

Por otra parte, y teniendo en cuenta la elasticidad que caracteriza a las proporciones estratégicas, nos atreveremos a afirmar, que en una nueva campaña, dentro del Círculo Polar, pesarán las enseñanzas que la de las Aleutianas proporcionó, con respecto a: a) la necesidad de una aclimatación previa del personal y sus armas; b) la conveniencia de conservar la iniciativa en todo momento; c) al carácter diversivo de la operación, y d) las limitaciones que impone una meteorología adversa.



* * *

Con posterioridad a la campaña a que sucintamente acabamos de referirnos gracias quizá a la llamada de atención que ella supuso, y al interés que para la zona ártica reclamaron hombres como Mitchell y Seversky, se han logrado positivos triunfos del dominio de la Naturaleza en aquella región. En un sinfín de ejercicios—"Musk-ox", "Polar bear", "Lening", "Frigid frost", "Prosbite", "High jump" etc.—se han puesto frente a frente, el hombre, con sus armas, y el Polo, con sus elementos.

Como resultado de tanto ejercicio podemos afirmar que se ha llegado a la consecuencia de que el hombre es capaz de vencer al Polo en una acción "contra reloj". Pero que éste acaba por imponer su ley con la ayuda del tiempo; y si un defensor es suficientemente hábil para entrar en alianza con esos dos titanes, hay que augurar un mal fin al agresor que eligiera el camino blanco para alcanzar, luchando, el sistema vital de su adversario. Sería una nueva versión, mejorada, de las invasiones de Rusia; la resistencia, alimentada por líneas más cortas, vería cómo el adversario caía vencido por la acción de sus aliados.

De ahí que a una lucha en el Artico caracterizará, tanto como las bajas temperaturas, el vector de la velocidad. Sólo una rápida victoria podría abrir las puertas hacia las zonas vitales del Sur. Un ataque por sorpresa, al amparo de las más duras condiciones meteorológicas, llevado a cabo con medios y fuerzas adecuados y suficientes podría conducir a resultados decisivos. Pero si los efectos de la sorpresa cesan antes de que el atacante haya llegado a trasponer el Círculo Artico, y es detenido por el defensor dentro del casquete que limita, al tiempo de reconocer su fracaso, deberá proceder, sin demora, a retirar las fuerzas que no desee ver perecer ante los imperativos polares.

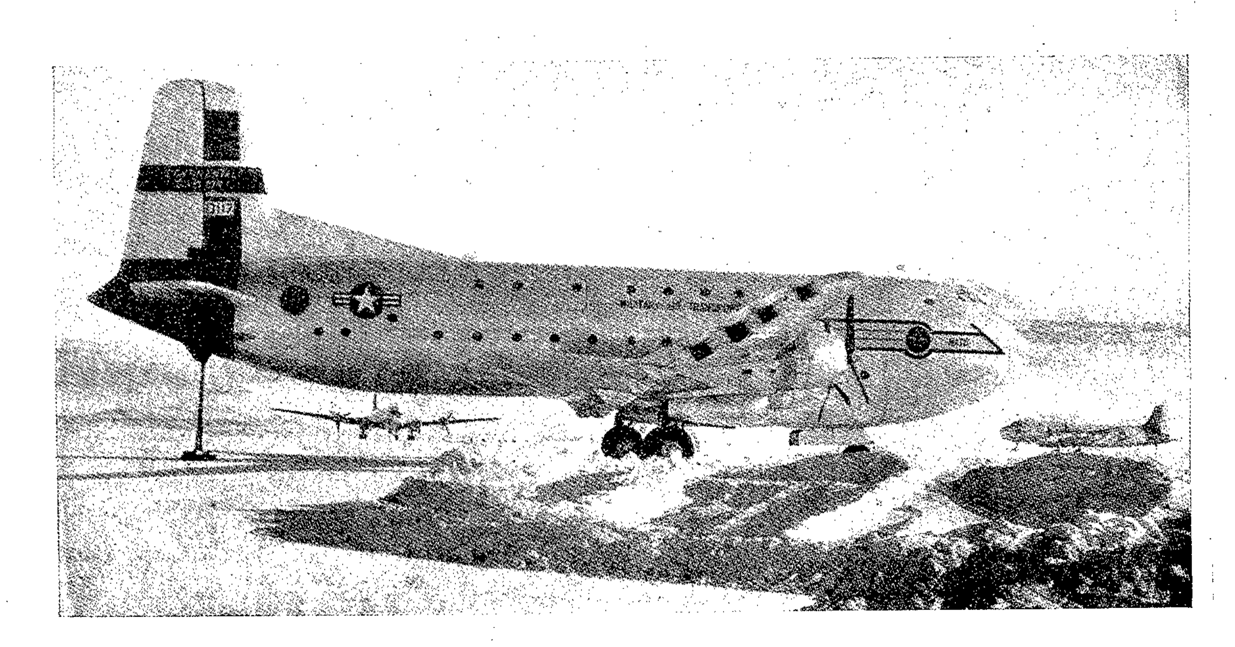
Por lo demás, se ha comprobado en los ejercicios anteriormente citados, que el funcionamiento del material moderno no supone ningún problema en las regiones frías, si se le provee de una lubricación adecuada. Las heladas lagunas que existen en la masa de hielos ofrecen buenas y resistentes pistas de aterrizaje, pero aisladas, alejadas de unos frentes a los que habría de proveerse de todo, precisamente por vía aérea. Los blindados son de la mayor utilidad en la llanura helada. La guerra mecanizada, en fin, que allí impone la velocidad con que es necesario actuar, parece que tendría su teatro apropiado, si no fuera por el hecho, comprobado en los más recientes ejercicios, de que la más sencilla operación mecánica, como puede ser por ejemplo el sustituir la oruga de un tanque requiere, en aquellas temperaturas extremas, un tiempo cinco veces mayor que el que se precisa en climas templados. Esta enseñanza que la práctica ha proporciona-

do se traducirá, en la realidad de una guerra, en un aumento considerable de personal y de medios.

* * *

Se nos ocurre pensar que una Batalla del Artico, que tan cara habría de resultar, a cambio de ofrecer muy inciertos resultados, por la facilidad de ser detenido el primer, y fundamental, impulso, es probable que no entre en los planes estratégicos de ninguno de los dos grandes contendientes—en nuestras conciencias los tenemos presentes—que habrán de ser protagonistas de un futuro conflicto. Sin embargo, como es evidente que los adelantos técnicos y los estudios de las regiones polares, han abierto un nuevo campo para la lucha de los hombres; y recordando la provechosa acción diversiva que fué la Campaña de las Aleutianas en la pasada II Guerra Mundial, hay que prever que una maniobra de ala sobre los hielos pueda entrar en los cálculos de cualquiera de los bandos, lo cual obliga a que ambos se preparen.

Esta podría ser la razón que nos explicase tanta actividad como viene desarrollándose en el Círculo Polar, directa o indirectamente, más que el premeditado deseo de verlo convertido en un auténtico teatro de la guerra. Muy otro, sin embargo, ha de ser, a nuestro juicio, el juego que en un futuro conflicto desempeñarán las altas latitudes.



* * *

Descubierta América, y desde ella luego, por Núñez de Balboa, el Mar del Sur, se inició por él un tráfico que aumentó la codicia de quienes ya de antes envidiaban la "buena fortuna de los españoles". El viaje de circunnavegación de Magallanes-Elcano, el descubrir el Archipiélago de San Lázaro, y poner en contacto las costas del continente colombino con las Islas de la Especiería, abrió nuevas e insospechadas posibilidades para los audaces.

En 1527, Robert Thorne proponía a Enrique VIII que le autorizase a investigar sobre la existencia de otros caminos que pudieran conducir a las derrotas que seguían el oro, la plata y las especias. "No cabe duda —escribía— que navegando rumbo al Norte, y pasando por el Polo, para descender en seguida hacia al Ecuador, se llegará

a esas islas tras de haber recorrido un camino mucho más corto que el seguido por los españoles y portugueses."

Así nació esa odisea llamada "la busca de los pasos". Los intentos de descubrir y practicar el Paso del Nordeste llenan los años comprendidos entre 1596 y 1878, y corresponden a Rusia los mayores esfuerzos en esa dirección. Desde el Mar de Barentz al Estrecho de Bering la Geografía nos enseña los nombres de los exploradores, que al empeño dedicaron sus esfuerzos y a menudo sus vidas. Fué, sin embargo, el sueco Nordenskjold a quien correspondió, en la expedición que llevó a cabo en 1878-1879, realizar el sueño de numerosas generaciones, de completar el "paso del Nordeste".



El éxito por él logrado suponía el vencimiento de tales dificultades, que implicaba en sí el fracaso de la idea de Thorne; aquel camino no era la derrota estratégica prevista, para llegar con ventaja al Océano que monopolizaron nuestros navegantes.

* * *

La vía del Noroeste se presentía más peligrosa para nuestros intereses. Partiendo de las costas del Pacífico Meridional, remontaron paralelos Juan de Fuca, Cabrillero, Mendoza y Vizcaíno, barajando cabos, reconociendo ensenadas, para anticiparse en el descubrimiento del ansiado paso del Noroeste, y fortificarlo, con objeto de impedir su uso al enemigo, reconociendo con ello implícitamente la verdad de su teoría, sobre el camino más corto.

Se hizo leyenda el lema: "Tu regere Imperio fluctus Hispaniæ memento", y no habiéndose conseguido el propósito para fines estratégicos, se persistió en el empeño ya sólo para otros científicos.

Idéntica suerte corrieron los esfuerzos que,

por el Atlántico, inició Frobisher en 1576, y aunque reinando desde entonces su patria sobre el Imperio de las aguas, fué preciso llegar a nuestros días para ver al noruego Amudsen completar el paso del Noroeste después de tres años de viaje, y han sido necesarios todos los adelantos de la ciencia para lograr, en 1944, que el "St Roch", mandado por otro noruego Henry Larsen, con la ayuda de un avión explorador que le señalaba la derrota a seguir, tardara sólo 28 días en hacer el tan buscado paso.

En resumen, los trabajos realizados entre los siglos XVI y XX han conducido a demostrar: a) la posibilidad de una circunnavegación por el Artico; b) que los que se supuso serían caminos más cortos para pasar de uno a otro Océano, resultaron en la práctica los más largos y c) que no cabe una estrategia de los pasos.

* * *

Pues bien, si la guerra que prevemos sobreviniera, estamos por asegurar — como más arriba se indicaba—que no tendríamos un teatro de operaciones en el Artico; es decir, que no habría en aquellas latitudes nuevas versiones de las teorías de Von Reichenau, y que de ello son conscientes los posibles futuros adversarios, que si se preparan para operar en climas extremados, es para prevenirse contra la contingencia de una acción de segundo orden, y en evitación de que, por los resultados que con ella consiga el enemigo, pueda llegar a convertirse en principal. No hay que olvidar que los primeros soldados que se enviaron a las Aleutianas, eran los que se preparaban para operar en Africa; ahora una imprevisión semejante frente a una voluntad más agresiva que la de los japoneses en aquel extremo, podría representar un desgaste considerable, e irreparable, de fuerzas. Decididamente hay que evitar que una acción diversiva pueda convertirse en auténtica maniobra de ala, procurando al mismo tiempo que cueste lo más caro posible al agresor.

En cambio, sí que parece algo más que probable que una nueva edición de la "estrategia de los pasos" llegue a ser de la mayor importancia en el futuro conflicto. Pero no de los pasos por los que navegaron Bering y Amudsen, sino del auténtico camino más corto que separa a las bases de partida del atacante, de los puntos sensibles del agredido.

Queremos decir con esto que el Artico será un valioso nudo de comunicaciones, ya que en él se cruzarán las derrotas más cortas entre los centros más importantes de Eurasia y América, pues como aprendimos en la Navegación, el vértice de la ortodrómica se acerca más al polo cuanto mayor es la suma aritmética de las latitudes de los puntos de partida y llegada, y cuanto mayor sea la diferencia de longitud entre ellos; de donde las derrotas entre las zonas vitales de los dos continentes, en general en altas latitudes, pasarán por aquella región.

Daremos unas cifras que servirán de afirmación a lo que decimos:

DERROTA	Loxodrómica *Kms.*	Ortodrómica *Kms.*	Diferencia *Kms.*	Economía °/o
Fairbanks-Magnitogorsk.	10.900	6.610	4.290	64
Chicago-Moscú.	10.100	7.980	2.120	26
Moscú-San Francisco.	12.600	9.240	3.360	36

Ahora bien, es opinión general que los conflictos bélicos del mañana empezarán con devastadores ataques aéreos contra los centros industriales, urbanos y políticos adversarios que se reiterarán en la medida que lo permita el dominio del aire que se ejerza, hasta anular la capacidad combativa y la voluntad de luchar del enemigo. Ello admitido, es evidente que los itinerarios para efectuar los bombardeos, representarán el camino más corto, es decir, pasarán

por el Círculo Polar, y de ahí su creciente importancia estratégica como "paso aéreo" entre los dos continentes.

* * *

A otra arma cuyo poder es bien temido se ofrece el Círculo Polar como paso de excepción: al submarino moderno, con su elevada velocidad en inmersión y su inmenso radio de acción.

Efectivamente, el mayor interés por el Artico ha conducido a un mejor conocimiento del mismo; aviones y rompehielos han comprobado la existencia permanente, aun en el rigor del invierno, de una sorprendente cantidad de lagos con su superficie libre, en todas las latitudes del casquete, hasta incluso en las mismas inmediaciones del Polo.

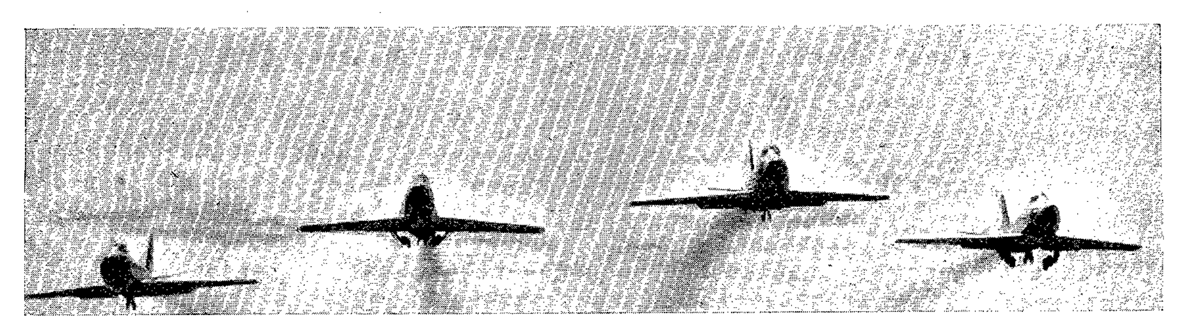
Por otra parte, es un hecho el que los hielos oceánicos rara vez alcanzan profundidades superiores a 25 metros (excepto tratándose de un iceberg o de una isla de hielo). Ambas circunstancias parecen ofrecer la posibilidad de que un submarino navegue de uno a otro lado más o menos próximo, por debajo de los hielos, camino de la mar libre en busca de las derrotas frecuentadas. ¿Y cómo ha de encontrar el submarino las lagunas de superficie libre en las que asomarse para renovar su aire o cargar su batería?, nos preguntamos. Cabe el que le señale la situación de las más próximas a la derrota submarina que haya de seguir un avión de una base, aérea o meteorológica, de las que en los hielos se establezcan; y cabe que un rompehielos—como lo hacen los que ahora operan en aquellas regiones—conduzca un helicóptero como ayuda a la navegación submarina.

Por debajo de la superficie, el asdic previene al submarino del peligro que por su proa se presente, de forma tal que escaso riesgo han de suponer para él las masas de hielo lanzadas hacia la profundidad, que como hemos ya dicho, ni suelen pasar de 25 metros, ni ser demasiado frecuentes.

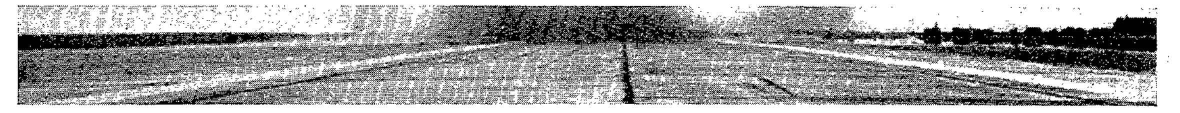
Sin referirnos a los problemas peculiares del avión y el submarino en el Artico, hemos querido sólo señalar la posibilidad de que siguiendo dos derrotas paralelas, una sobre la superficie y otra por debajo de ella, las dos armas tridimensionales, hayan encontrado en él la solución al secular problema estratégico de los pasos.

Una solución lejos de los caminos que siguieron los exploradores, tanto del Nordeste como del Noroeste, pero capaz de satisfacer al problema que ellos, en el fondo, trataban de resolver, el preconizado por Thorne, el de alcanzar los puntos vitales del adversario por los caminos más cortos.

Así pues, apoyados en unas bases cuyo establecimiento pudiera dar motivo para fijar contingentes del adversario muy superiores a los que la economía de fuerzas aconsejara, no sería difícil que en las primeras fases de un futuro conflicto, se vieran surgir de las heladas regiones de Norte a los grandes bombarderos destinados a destruir, en reiteradas acciones, las grandes industrias y centros urbanos del enemigo; y a los rápidos submarinos precipitarse en "manadas de lobos" sobre las líneas del tráfico marítimo intercontinental, decididos unos y otros, aquéllos en sus orígenes y éstos en sus cauces, a cortar la enorme corriente de suministros de todas clases que hoy día exige el mantenimiento de una guerra.



REACTORES EN EL COMBATE AEREO



Por IGNACIO ALFARO ARREGUI
Teniente Coronel de Aviación.

Lejano está ya el día, 5 de octubre de 1914, en el cual el sargento francés Frantz y su mecánico Quenault a bordo de un avión Voisin derribaban a un Taube alemán. Han pasado una serie de guerras, y en todas ellas el combate aéreo se ha ido perfeccionando gracias a los adelantos técnicos que le daban efectividad ante los complicados problemas que se presentaban.

En la actualidad parece haber una crisis en la ventaja que siempre tuvo el avión de caza sobre los de las demás especialidades, llenándose infinidad de páginas sobre las opiniones que dan los "doctrinarios" en este palpitante tema. La causa principal de que esto tenga lugar es el gran aumento de velocidad alcanzada en los aviones actuales, al dotarse a éstos de las nuevas plantas de potencia reactoras, que han permitido volar a velocidades mayores que la del sonido.

Este aumento, desde el final de la segunda guerra mundial, representa un 50 por 100 en los aviones de caza y un 65 por 100 en los de bombardeo. Vemos que el porcentaje de la superioridad de rapidez de un caza de reacción sobre un bombardero de la misma clase ha quedado reducida y la compensación que debía haberse logrado para aminorar esta disminución de superioridad aumentando la potencia del armamento del avión de caza, uno de los factores más importantes en el combate, no ha sido lograda. Parece ser que el bombardero a reacción tiene más probabilidades, hoy en día, de esquivar al caza de reacción que las que tenían los "Mosquito", bombardero ligero de la última guerra, que podían atacar Berlín en pleno día sin escolta ni armamento defensivo.

Era lógico, en el proceso de mejoramientos técnicos, que los cazas a reacción apareciesen antes que los bombarderos de igual clase, trayendo como consecuencia un desequilibrio en la experimentación de estas dos clases de aviones en guerra y en maniobras. Los cazas ya han sido probados, no solamente en ejercicios sino también en luchas reales, mientras que los bombarderos de reacción sólo en contadas ocasiones se han medido en el curso de maniobras con los reactores de caza.

No están satisfactoriamente resueltos los problemas aerodinámicos y de construcción relacionados con el aumento de velocidad. Han de encontrarse soluciones que impidan las trepidaciones que acompañan a la proximidad del número de Mach 1,0; tiene que resolverse el problema de la falta de control en los mandos del avión a elevados números de Mach. Por otra parte, el piloto se ve sometido a grandes esfuerzos, ante cualquier variación en la dirección del avión por pequeña que ésta sea, pues su potencia muscular es fácilmente superada a eleva-

das velocidades, aunque los trajes anti-g le ayuden en algo a soportar las fuertes aceleraciones y le permitan seguir siendo un ente consciente a bordo de su avión.

La necesidad de acondicionamiento de la cabina para las alturas a que se combate en la actualidad implica el riesgo de la descompresión explosiva motivada por el impacto de las balas adversarias. Todos estos problemas aerodinámicos, estructurales y fisiológicos deben quedar resueltos si se pretende que los aviones a reacción rindan lo que de sus grandes velocidades cabe esperar.

El espacio en el que se desarrolla el combate aéreo se ha ido reduciendo cada vez más, pues si hasta la segunda guerra mundial éste se podía considerar como una esfera de dimensiones apreciables y sin apenas limitaciones en orden a la marcación en la aproximación, las velocidades actuales están limitando de tal manera este espacio que, se puede afirmar, ha quedado reducido, en la lucha entre aviones a reacción, a ataques únicamente por la cola y con ángulos de puntería muy pequeños de tal manera que la predicción que haya de hacerse no sobrepase los límites máximos admisibles de aceleración, excedidos los cuales es imposible tirar con precisión.

Veamos qué sucede si enfrentamos dos aviones de reacción, un caza y un bombardero, con velocidades de 900 y 700 kilómetros por hora respectivamente y a una altura de vuelo de 10.000 metros:

— Si se fija como máximo una aceleración de 2 g. el caza no podrá atacar al bombardero enemigo más que desde una de las zonas rayadas (fig. 1) y de ellas habrá de descartarse la de delante ya que el tiempo que necesitará para atravesarla, desde la distancia máxima de apertura de fuego (unos 800 metros), es únicamente de 1,6 segundos y durante ellos su tiro no será práctico. Los círculos tangentes en *B*, límite de las aceleraciones iguales a 2 g., tienen un radio de 2.240 metros. El radio *a* es la distancia máxima de tiro.

— El ataque por delante resulta también desfavorable, aparte de la razón citada anteriormente, si este no se realiza en dirección casi completamente opuesta al adversario por las aceleraciones que tienen lugar, sobrepasando el límite

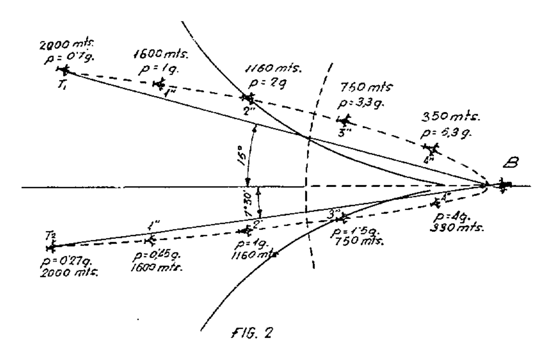


FIG. 2

establecido de 2 g. (fig. 2), para distancias mayores de las de apertura del tiro.

— Si la aproximación del caza al bombardero se realiza bajo ángulos de presentación de 45° y 20° (fig. 3), al final de su viraje de 180° el caza se encuentra

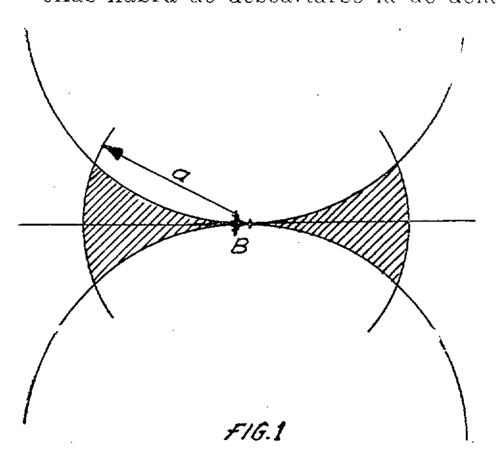


FIG. 1

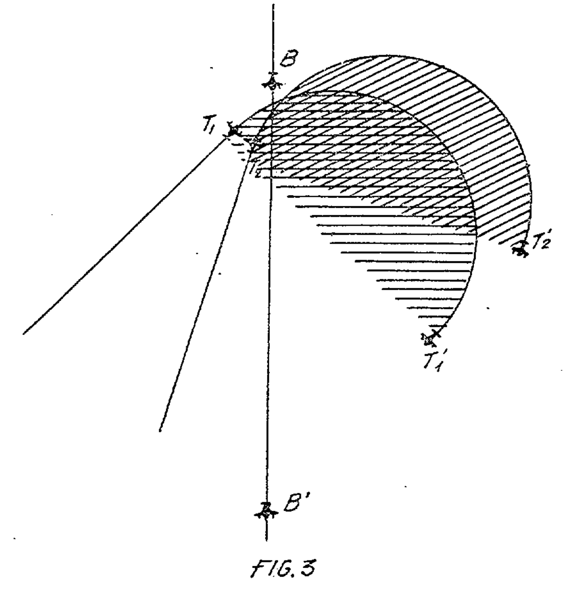


FIG. 3

a distancias de 7 y 11 kilómetros respectivamente de su objetivo. El bombardero, alertado de la presencia del caza, tendrá tiempo de tomar las necesarias medidas para su seguridad.

En una serie de artículos publicados por REVISTA DE AERONAUTICA en el año 1951, firmados por G. V., se hacía un detallado estudio sobre las condiciones que influyen en la relación de potencia combativa entre un caza y un bombardero tales como la velocidad inicial de las armas, calibre, clase del proyectil, energía del mismo, cadencia de fuego, distancia máxima del combate, etc., deduciendo el valor de aquella para los años de 1940, 42, 45 y lo que llamaba "en el futuro", que bien puede ajustarse a la realidad de hoy en día, con arreglo al siguiente cuadro:

manes se precipitaron sobre las formaciones aliadas, bombarderos y escolta de cazas, al final de la última guerra mundial les infligieron pérdidas y causaron una gran consternación entre sus tripulaciones. Los Messerschmitt "Me-262", Heinkel "He-162" y los cazas cohete "Me-163" eran una tercera parte más veloces que los aviones aliados equipados con motor ortodoxo.

Al principio, cuando una formación de "Me-262" atacaba a otra aliada de "Lightnings" o de "Mustang" invariablemente derribaba a varios y el resto se dispersaba. Sin embargo, una vez pasada la sorpresa, los reactores alemanes fueron contrarrestados bastante bien.

Los pilotos alemanes utilizaban una táctica bien simple. El secreto consistía en

CONDICIONES DEL COMBATE AEREO		En 1940	En 1942	En 1945	En 1953
Velocidad de los aviones en m/s.	V_c	100	150	200	300
	V_B	8	120	160	240
Relación de potencia combativa entre cazas y bombarderos a distintas alturas.	K_0 (a 0 m/s.)	36	1,07	0,196	0,01
	K_6 (a 6.000 m/s.)	53	1,40	0,295	0,027
	K_{12} (a 12.000 m/s.)	—	—	—	0,374

Vemos pues que el caza moderno, a pesar de ser la mejor plataforma de tiro que hasta la fecha se ha conseguido, pasa por un momento difícil en su misión primordial de destruir aviones enemigos en el aire. Sin embargo, creo sinceramente que una vez más la técnica logrará vencer las dificultades que se oponen a que el caza a reacción se pueda enfrentar con éxito a su eterno rival el bombardero.

Repasemos ahora la actuación de los reactores desde su aparición en la segunda guerra mundial hasta nuestros días. Con ello nos daremos una idea más real de las posibilidades actuales de estos ingenios, que, si un día representaron para el enemigo una sorpresa técnica, en la actualidad forman el núcleo de cualquier aviación que se tache de moderna.

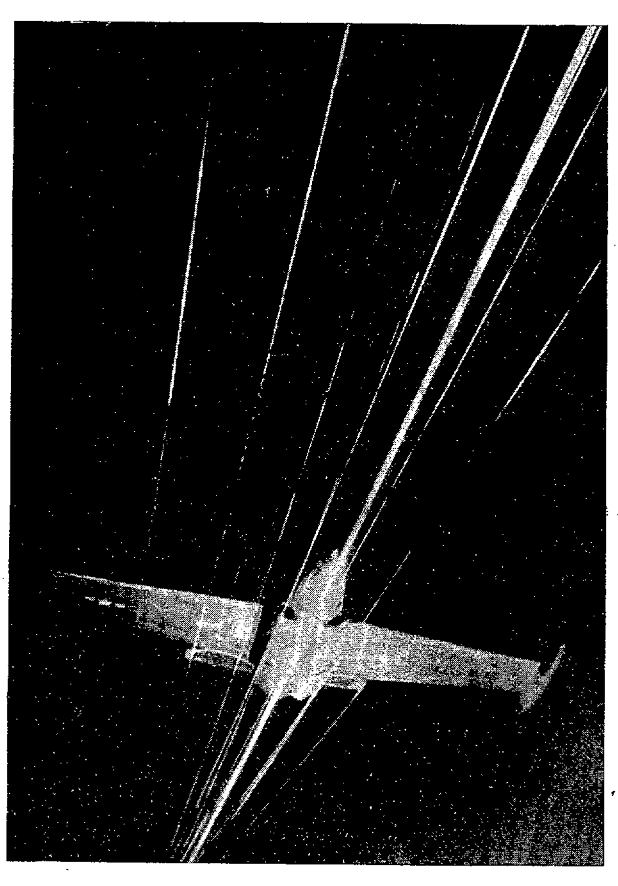
Cuando los primeros cazas a reacción ale-

acercarse por detrás y en dirección opuesta al Sol, de unos 500 a 900 metros por encima de sus enemigos, cosa fácil de realizar por su mayor velocidad una vez localizada la situación de los aviones contrarios. Para lograr estas condiciones el Jefe de la formación alemana decidía el lugar a realizar el encuentro e informaba al oficial que dirigía la caza desde el suelo, el cual, con la ayuda de los equipos radar, les conducía al punto elegido. Esta conducción en caso de malas condiciones atmosféricas era de gran importancia y absolutamente necesaria para que tuviera lugar el encuentro.

Una vez a distancia de tiro la formación de reactores abría el fuego continuando su ruta por encima de los aviones aliados. Generalmente sólo se podía hacer una vez esta táctica en cada encuentro, pues después de la pasada, la formación enemiga se disper-

saba buscando seguridad en las nubes más próximas o hacia el suelo.

Una vez repuestos de la sorpresa los pilotos aliados adoptaron su táctica para defenderse de los aviones a reacción alemanes y cuando ellos se encontraban a tiro de los germanos quitaban gases o viraban fuertemente haciendo con ello imposible la persecución por los aviones más veloces que no podían revolverse con la misma facilidad. Táctica semejante a la empleada por los cazas de Morato cuando eran atacados por los aviones "Ratas", durante la guerra española.



El "talón de Aquiles" de los reactores era sus momentos de despegue y aterrizaje y durante ellos consiguieron los aliados sus mayores éxitos contra los cazas alemanes.

Un grupo de "Me-262", estacionados en Magdeburgo, tuvieron un gran éxito en sus ataques a los aviones "Mosquito" que iban sobre Berlín. Era normal que un solo avión alemán derribase durante una misión a tres o cuatro enemigos.

Deducimos pues que los reactores alemanes combatieron con éxito, pero tampoco los cazas aliados estuvieron indecisos ante ellos pues tenían de su parte el peso de su superioridad numérica; si los alemanes hubiesen tenido un adecuado número de reactores listos para el combate seguramente hubiera cambiado el desarrollo de los acontecimientos. Sin embargo, la segunda guerra mundial no dió lugar a ningún combate entre reactores adversarios pues aunque los aliados empezaron a emplearlos estaban muy atareados con ellos en el intento de defender Londres contra los ataques de las armas V.

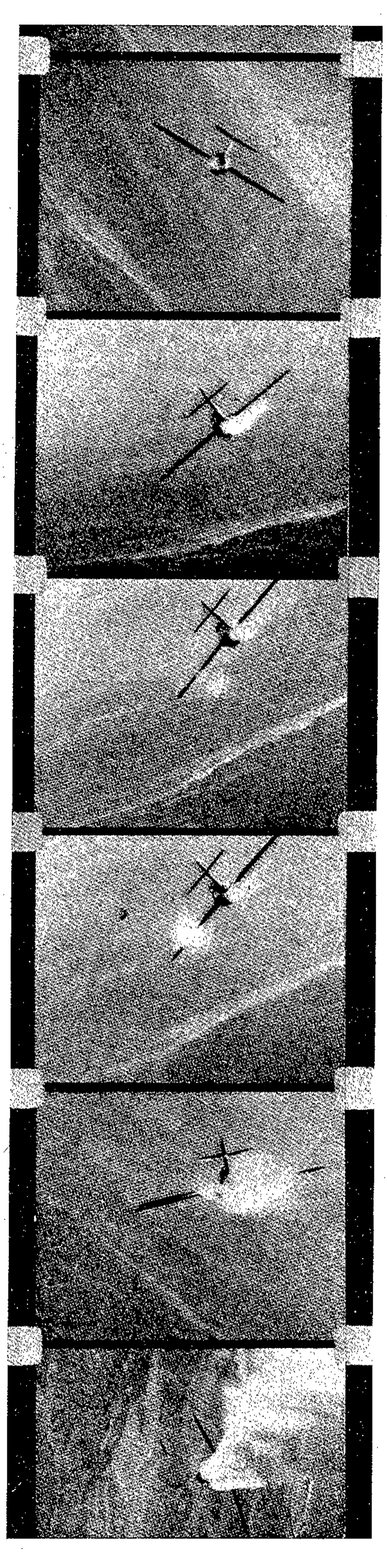
Desde el año 45 hasta el comienzo de la campaña de Corea, el día 25 de junio de 1950, los técnicos de las distintas aviaciones trabajaron afanosamente para poner a punto nuevos prototipos de aviones a reacción y éstos fueron poco a poco, reemplazando a los de motor ortodoxo, que integraron la casi totalidad de las unidades de caza de las aviaciones más potentes.

En la península de Corea, entre el Yalu y el Chongchom, se extiende un espacio aéreo que vulgarmente se le ha dado en llamar "Avenida de los Mig" y en la cual se desarrollan los más emocionantes combates aéreos que hasta la fecha ha habido. Las dimensiones de la "Avenida" son: 100 kilómetros de largo, 70 de ancho y una altura de 15.000 metros. En este sector del cielo coreano 150 aviones "Sabre" americanos combaten contra 700 "Mig-15", rusos o chinos, en la primera lucha de reactores para la conquista de la supremacía aérea mundial. El duelo que se desarrolla tiene una importancia extraordinaria para el futuro, siendo la "Avenida de los Mig" una verdadera escuela de combates aéreos a velocidades próximas a la barrera sónica. Es el campo de experiencias de la futura guerra mundial.

Los combates aéreos entre reactores empezaron en Corea a finales del año 1950. El primer "Mig" abatido lo fué el 16 de noviembre de ese año por un "Panther F-9F" del portaviones Leyte y a finales de diciembre intervenían en el frente los primeros cazas americanos "Sabre F-86".

Encuentros esporádicos se sucedían cada vez más frecuentemente pero se puede considerar que el primer combate aéreo entre reactores tuvo lugar el día 23 de enero de 1951 con ocasión de un ataque al aeródromo de Sinuiju por 30 aviones "Thunderjet F-84". Un número igual de "Mig-15", aproximadamente, despegó desde la base de Antun, situada al otro lado de la frontera manchuriana, en defensa del objetivo atacado y se produjo un combate de unos treinta minutos de duración y en el cual, según los partes de ambos contendientes, los comunistas perdieron de cuatro a cinco aviones seguros y otros tantos probables sin derribos por parte aliada.

El 20 de mayo del 51, el Capitán James Jabara de veintisiete años se convirtió en el primer "as" de la aviación de reacción de toda la Historia. Ese día derribaba su quinto y sexto reactor enemigo pilotando un "Sabre" del Cuarto Wing de Caza. Algunas de las declaraciones más interesantes de este piloto, a su regreso a Estados Unidos después de cumplir 63 misiones sobre los cielos de Corea, son las siguientes:



— Los aviones americanos "Shooting Star F-80" y "Thunderjet F-84" son superados, como aviones de caza de interceptación, por los Mig-15". Sólo los "Sabre F-86" pueden medirse con los "Mig".

— Por encima de los 9.000 metros el "Mig" es más rápido y puede ganar más de prisa altura que el "Sabre". Por debajo de esa cota las velocidades suelen ser iguales, pero el "Sabre" tiene más penetración en el picado a cualquier altura.

— Los visores americanos son mejores que los rusos. La mayor parte de los derribos se consiguen atacando al "Mig" por la cola, con ángulos máximos de 5° a 10°, pudiendo mantener en estas condiciones el visor centrado sobre el "Mig". El tiro lateral no es práctico a la velocidad de los aviones a reacción.

— Como un avión de reacción resulta tan difícil de alcanzar eficazmente con el fuego de las seis ametralladoras de 12,7 del

"F-86", existe la conveniencia de sustituirlas por cuatro cañones de 20 milímetros.

— Es difícil reconocer los reactores en el aire y en ocasiones hemos tenido "Mig" volando en formación con nosotros. Si una vez localizado un "Mig" apartamos un instante la vista de él es posible que nunca volvamos a verlo.

En poco más de un año, hasta el 15 de enero de 1952, los pilotos de los "Sabre" habían logrado 323 victorias sobre los "Mig" en las cuales destruyeron 144 seguros, 20 probables y averiaron 159 más. También abatieron durante ese tiempo 8 bombarderos bimotores "Tu-2" y 3 cazas de motor de pistón "La-9", sufriendo la pérdida de 18 pilotos propios y unos 12 aviones caídos en territorio enemigo.

Los aviadores rusos y chinos tienen, en la "avenida de los Mig", una verdadera escuela de aplicación de combate y de táctica aérea. El ciclo del programa de entrenamiento de los nuevos tripulantes de los "Mig" que llegan a Corea está bien claro, dice el Coronel Benjamín Preston, Comandante del Cuarto Wing de Caza con más de 80 salidas sobre la "avenida" y 3 Mig derribados:

"Después de incorporarse desde cualquier sitio un cierto número de pilotos y durante varios días ellos vuelan muy altos, alrededor de 5.000 pies por encima de nosotros, y allá van y vienen sin bajar. Algunos días se pueden contar hasta veinte formaciones distintas que totalizan más de 200 aviones "Mig" que evolucionan por el cielo.

Cuando los nuevos pilotos están en condiciones de continuar su aprendizaje vienen en fuerza y se sitúan alrededor de nosotros para atacar a los "Sabre" cualquiera que sea su ruta. Si ascendemos, los "Mig" se avalanzan en mayor número y tenemos que soportar combates muy duros aunque durante ellos no es difícil alcanzar algún "Mig" aislado, que ha perdido su formación, y entonces es fácil derribarlo. A veces suele suceder que el "Mig" aislado va pilotado por un instructor que busca a su alumno y entonces el combate no es tan fácil pues el adversario es muy hábil y buen piloto. Soportan el duelo desde 12.000 metros hasta el suelo y van poniendo en práctica todos los trucos que conocen y al final, a los dos aviones, la escasez de combustible les impone romper el combate."

Ahora que no pensemos que la presencia de los "Mig-15" en Corea es solamente para servir de escuela práctica sino también con objeto de quitar a los aviones aliados su supremacía aérea. Recordemos, para comprenderlo mejor, las tácticas utilizadas por los aviones rojos desde el principio de su actuación en la guerra de Correa:

Cuando los primeros aviones "Mig" hicieron su aparición, en noviembre de 1950, volaban tímidamente y la "avenida" estaba reducida a la ribera del río Yalu. Los cazas rojos volaban en pequeños grupos y se mantenían muy cerca de la frontera para protegerse en ella, ya que los aliados no podían traspasarla bajo ningún concepto. Su táctica en esta época, despegando de los aeródromos de Manchuria, era tomar la altura de combate al otro lado de la frontera y haciendo un rápido picado se lanzaban, a través del Yalu, sobre los bombarderos aliados que atacaban los puentes del río. El número de sus salidas no sobrepasaba las 400 por mes y sus pilotos, que no conocían aún su material para sacarle todas sus posibilidades, eran derribados por los aviones "F-80" y los "Panther" de los portaaviones.

En agosto de 1951 el peso de la potencia

aérea aliada se dedicaba a la operación "Strangle". Esta acción aérea causó tal quebranto al enemigo que los comunistas tuvieron que desistir de desencadenar su sexta ofensiva y empezar las conversaciones en Pan-Mun-Jom. Con el comienzo de esta aparente calma los rojos tratan de reunir el mayor número posible de "Mig", al objeto de combatir a los aviones aliados y debilitar la terrible amenaza que se cernía sobre sus líneas de comunicaciones, y los van lanzando a la lucha aumentando el número de sus salidas mensuales que pasa a ser de 3.000 durante el mes de octubre, con un aumento del 700 por 100 en sesenta días.

Los "Mig-15" abandonaron entonces el santuario manchú y, con la ayuda de nuevos aeródromos construídos a lo largo del Yalu, se adentraron hacia el sur para atacar a los "F-80", "F-84", F-4-U" y "Skyraiders" que entorpecían sus abastecimientos y líneas de comunicaciones. La "avenida de los Mig" se ensanchó bruscamente para extenderse 80 kilómetros más al sur, entre el Yalu y el Chongchom.

Tres aeródromos se preparaban, formando los vértices de un triángulo equilátero de 35 kilómetros de lado, a menos de 150 kilómetros del frente terrestre, al norte de la ribera del Chongchom: Namsi, Taechon y Saamchan. En menos de tres meses las pistas tenían una longitud de 2.000 metros, los necesarios para servir al despegue y toma de tierra de los reactores rusos, y las zonas de dispersión podían camuflar a unos 150 aviones. Los aliados esperaron que estuvieran a punto y el día 3 de noviembre del año 51 comenzaron su ofensiva contra ellos. Los "B-29" protegidos por "F-84" y "F-86", en una proporción de 14 cazas por bombardero, se lanzaron al ataque siendo contrarrestados por los "Mig", que en furiosas oleadas contra el centro de la formación de bombarderos ocasionaron la pérdida de tres de éstos y averiaron otros cinco, regresando solamente uno a la base sin ningún desperfecto. Este combate marcó el primero de una serie de ellos y durante los siguientes siete días las formaciones aliadas se encontraban sobre Corea grupos de 100 o más aviones "Mig". Al finalizar, las pérdidas rojas se elevaban a 12 aviones destruídos y 28 más averiados; por parte aliada, además de las bajas del primer combate ya reseñadas, perdieron 2 bombarderos y 4 cazas.

Durante el año 52 los combates se fueron sucediendo y las pérdidas de aviones de reacción han sido en una proporción de ocho "Mig-15" por cada uno de los aliados. El día 13 de septiembre, en un comunicado de las Naciones Unidas, se daba cuenta de haberse derribado el "Mig-15" que hacía el número 400 de los destruídos en la campaña.

El mayor Davis, uno de los mejores tiradores de la aviación de caza americana, declaró:

> "El colimador-radar y la cadencia elevada de nuestras seis ametralladoras representa la mayor diferencia entre el "Sabre" y el "Mig" en el momento del combate.
>
> No cambiaría de ninguna manera nuestras armas por otras que aunque de más potencia tirasen con menos rapidez. En el combate con cazas de reacción si no se dispara una gran cantidad de municiones muy rápidamente la posibilidad de hacer blanco es muy pequeña."

Todo el mundo recuerda el balance de pérdidas a que daban lugar los combates de aviones en los años 1944 y 45; sobre todo las que se producían entre los cazas de defensa alemanes y los de escolta aliados que protegían a las fortalezas volantes. Esto vemos no sucede en Corea, en donde la lucha de los reactores pone de relieve la dificultad del combate a grandes velocidades, las pasadas sólo se pueden realizar por la cola del enemigo y no en mayor número de una, pues al final de la misma los aviones se pierden prontamente de vista entre ellos. Una de las razones esenciales de esta falta de eficacia es la pobreza de armamento, como podemos deducir de las declaraciones de el Capitán Jabara y del Mayor Davis, unas respecto al calibre y las otras a la cadencia, y se conocen numerosos documentos fotográficos en los que se aprecian aviones que han conseguido volver a su base con averías, más o menos importantes, producidas por impactos que no les han podido abatir de una manera definitiva.

Y para resumir todo lo hasta ahora dicho nada mejor que la frase con que el General Eisenhover calificó, cierto día ante el Congreso americano, el resultado práctico de los combates entre reactores en la guerra de Corea: "Sin decisión."

¿Rutas isobáricas o eólicas?

Por el General AYMAT

Ante todo, definamos estos adjetivos: *Isobárica,* o de igual presión, es nombre adoptado para un modo de navegar fundado en la hipótesis (que por otra parte no hay que seguir, ni realmente se sigue) de que nos mantuviéramos a una altura constante de nuestro altímetro, verdadero barómetro, es decir, de que no nos separemos de una cierta capa atmosférica de presión constante, para que, con una dirección única fija, el viento variable nos lleve a nuestro destino.

Llamaremos *eólica,* a la ruta que aproveche los vientos más favorables o evite los contrarios, estén donde estén; y en eso estriba la distinción, porque la isobárica sólo considera los que están sobre nuestra ruta directa, para, prescindiendo o no de la constancia de la deriva, recorrerla en el más breve tiempo, o aún mejor con el mínimo consumo de combustible.

Eólica, del dios Eolo, gobernador de los vientos, que deseándolos buscamos propicios, nos parece denominación más asequible a la comprensión, mejor adaptada a la esencia del método y más eufónica que braquistocrónica, usada por algunos tratadistas, que requiere recordar, como más conocido, lo corto de la cabeza braquiocéfala, para caer en la cuenta de que braquis, significa, en griego, corto, y porque, su significado científico, unido al cronos de tiempo, indica en rigor, línea la más breve de recorrer entre dos puntos, cuando el móvil está sometido a fuerzas diversas o circunstancias variables, en nuestro caso, vientos variables con el tiempo o lugar, y por tanto, excesivamente vaga (1).

Hace unos años hemos visto puesta de moda, la llamada Navegación isobárica, que ha sido expuesta ya en varios artículos en nuestra Revista (2) y también en un folleto de la Dirección General de Protección de Vuelo (3). Por ello, sólo vamos a hacer un recordatorio de su fundamento y reglas. Son éstos:

Se pretende llevar un rumbo único, realmente una misma dirección, o seguir la que, a no soplar viento, sería una ortodrómica, o camino más corto dentro de él, de tal manera que con una cierta deriva única, el variable viento nos vaya llevando, en un como mecimiento, a pasar sobre el punto de destino.

Los fundamentos de la resolución de tan sugestivo problema, son de orden meteorológico, a saber:

1.° *Relieve isobárico.*—Las observaciones meteorológicas son suficientes para poder trazar las curvas de nivel, isohipsas (llamadas también en traducción impropia y vaga del inglés, "contornos"), que definan la superficie isobara, o de presión constante, de valor redondo y próximo a la altura de vuelo. 700 mb. (milibar) próxima a 3.000 metros, 500 mb. para 5.500 mb. A la carta representativa de esa superficie, se le suele llamar, sencillamente, "relieve", y, menos propiamente, "topografía absoluta a tantos milibares".

Además, la previsión meteorológica, es capaz de modificar esta sinopsis, de modo que, a cada trozo de la ruta, venga a corresponder el momento del paso por ella del avión.

Prácticamente, si suponemos que la temperatura del aire fuera, uniformemente, la tipo, en toda la extensión de la ruta, la carta sinóptica de 700 mb. con isobaras de 5

(1) Complicado problema propuesto ya por Juan Bernulli y que necesitó los talentos de Leibnitz y Euler para su resolución general.

(2) Octubre y noviembre 1949; octubre, noviembre y diciembre de 1950 y enero de 1951.

(3) "Nociones de Navegación Aérea Meteorológica". 2.ª parte. Madrid, 1950.

en 5 mb., vendría a corresponder a la de isohipsas, de 40 en 40 ms., hacia los 3.000 metros de altura, sin que importen los valores absolutos, pues sólo hemos de atenernos a las pendientes de su forma relativa.

Más recientemente, la sinopsis barométrica se expresa, y así lo hace nuestro Servicio Nacional, en isobaras de 4 en 4 mb., y los relieves se dibujan en curvas de nivel de 30 en 30 ms.

La equivalencia, dentro de lo fatalmente impreciso de nuestras prognosis meteorológicas, pues los $\frac{40}{5} = 8$ ms. por mb., o los $\frac{30}{4} = 7{,}5$, puede admitirse como cierta, ya que a nivel del mar cada mb. equivale a 7,3 metros.

Cuando varíe la temperatura de la masa de aire, hasta los 3.000 ms., a esa altura cada grado centigrado de aumento de temperatura, representa un aumento de 10 ms. en la altura de la superficie isobárica, y los frentes fríos o calientes, producen en ella, como un escarpe o escalón de altitud correspondiente.

Esta simplificación, permite pasar, de las curvas isobaras, al relieve isobárico, cuando no lo dan hecho, como es su deber, los meteorólogos del Servicio de Protección de Vuelo.

2.° *Viento de la presión.*—Se admite que en cuanto se aleja uno, 1.500 a 2.000 metros del efecto de frenado del suelo, el viento es proporcional a la pendiente máxima de la superficie isobárica.

Para calcular la velocidad de este viento, hemos de suponer planitud de superficie isobárica, lo que hace aparecer rectas y paralelas las curvas de nivel o isohipsas, que en el supuesto de una uniforme distribución de temperaturas a cada altura, lo serían también las isobaras de los cuadros sinópticos corrientes. La velocidad de ese viento que se llama *geostrófico,* es, según Bellamy (1), a cualquier altura,

$$V = \frac{g}{2\,\omega\,\text{sen}\,\varphi} \times \frac{z}{D},$$

(1) Que da también el folleto antes citado de Protección de Vuelo, pág. 75.

en la que g es la aceleración de la gravedad, ω la velocidad angular de rotación de la tierra, φ la latitud en que se mueve el aire, z la diferencia de altitud de dos puntos de la superficie isobárica y D la distancia entre las curvas de nivel de las alturas en cuestión.

El coeficiente $\frac{g}{2\,\omega}$ variará según sean las unidades que se tomen para la aceleración g, en ms., pies, kms., millas, y éstas, itinerarias que suelen marcar los anemómetros o velocímetros, o náuticas; y el tiempo para g en segundos u horas que es la práctica para medir velocidades del avión.

Cuáles sean esas unidades, suele omitirse, e incluso, a veces, se entremezclan, produciendo líos indescifrables. Como necesitamos obtener la velocidad en kilómetros por hora, tomaremos esas unidades como base.

La aceleración de la gravedad g, de 9,81 ms./seg./seg. es en Kms/hora/hora, de 127×10^3 Kms/hora/hora y la velocidad de rotación de la tierra, en radianes por hora $\frac{2\,\pi}{23{,}934} = 0{,}2625$ (23 h. 56 ms. es la duración del día sidéreo).

La fracción $\frac{z}{D}$ es la pendiente de la superficie. Los metros de z son pocos, aun entre puntos bastante apartados, y si los expresamos en kilómetros, tendrían una expresión decimal con varios ceros por delante. Como la relación de los términos de la fracción es la misma, cualquiera que sea la unidad en que los midamos, más clara estaría en metros, con valor total de apenas alguna milésima. Más cómodo nos será, pues, medir la pendiente (que llamaremos p) en milésimas, con tal que dividamos por mil el coeficiente $\frac{g}{2\,\omega}$.

Tendremos, pues, para expresión del viento geostrófico:

$$V_{\text{Kms/h.}} = \frac{242}{\text{sen}\,\varphi} \times p; \quad \left(p = \frac{z^{\text{ms.}}}{D^{\text{Kms.}}}\right), \quad [1]$$

y en la que el coeficiente 242 representa la velocidad en Kms/h., que una pendiente isobárica de un metro por kilómetro produciría en la región del Polo ($\varphi = 90°$).

La velocidad del viento geostrófico es directamente proporcional a la pendiente isobárica, y crece al acercarnos al Ecuador.

Teóricamente en el Ecuador, sen $\varphi = 0$, daría a la fórmula un valor infinito, fuera de realidad. Es que entonces, los supuestos fundamentales de la fórmula fallan y no puede aplicarse en la zona intertropical, o, todo lo más, hasta la latitud de 20°.

La dirección del viento, alejado ya del rozamiento de los accidentes del suelo, es la misma de isobaras e isohipsas, en el sentido de dejar en el hemisferio Norte las bajas presiones o niveles más bajos a la izquierda.

Por desgracia la realidad dista mucho de la supuesta planitud de la superficie isobárica, y hay que pasar del viento geostrófico al *ciclostrófico* que es consecuencia de la curvatura de esa superficie.

Petterssen (1) da para ese viento, al que llama viento "del gradiente", como si no lo fuera, y más propiamente, el geostrófico, y que nosotros designaremos por w, las fórmulas:

$$w = \frac{\lambda r}{2}\left(\sqrt{1 + \frac{4v}{\lambda r}} - 1\right) \quad \text{para curvatura ciclónica (cotas bajas en la concavidad);} \qquad [2]$$

$$w = \frac{\lambda r}{2}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{4v}{\lambda r}}\right) \quad \text{ídem ídem anticiclónica,} \qquad [3]$$

en que v es el viento geostrófico, y que en Kms/h. es $\frac{242}{\text{sen}\,\varphi}\,p$; λ, el llamado parámetro de Coriolis, igual a 2ω sen φ, giro que, por hora, hemos visto ser 0,525 sen φ y que multiplicado por r, radio de curvatura de las isohipsas o curvas de nivel, da una velocidad lineal por hora, en la misma unidad en que midamos a r, Kms. para nosotros.

(1) "Weather Analysis and Forecasting", 500 págs. de 23 por 15 cms., con 249 figuras. Mac Graw Hill, New York, 1940, págs. 214 y 215 de la primera edición inglesa. La hay española.

Más asequible es la "Meteorología Aeronáutica" de nuestros compañeros Pita y Lorente; 244 págs. de 24 × 16, con 163 figuras. SAETA, Madrid; págs. 72 a 75 de la edición de 1942.

Con estas unidades, la fórmula (ciclónica y cambiando el orden de los signos para la anticiclónica), queda en

$$w^{\text{Km/h.}} = 0{,}2625 \text{ sen } \varphi\, r^{\text{Kms.}} \times \left(\sqrt{1 + \frac{7{,}65}{\text{sen}\,\varphi}\,\frac{v^{\text{Kms/h.}}}{r^{\text{Kms.}}}} - 1\right). \qquad [4]$$

Si en vez del viento pasamos a su determinante, la pendiente isobárica $\frac{z^{\text{ms.}}}{D^{\text{Kms.}}} = p$ en *milésimas*, y ordenamos para el cálculo escalonado:

$$w^{\text{Km/h.}} = \left(\sqrt{\frac{p^{\text{m.}}}{r^{\text{Km.}}}\,\frac{1{,}845}{\text{sen}^2\,\varphi} + 1} - 1\right) \times \left(0{,}2625 \text{ sen } \varphi\, r^{\text{Kms.}}\right) \qquad [5]$$

Grave inconveniente de la fórmula es que para curvaturas ligeras, lo grande del radio, r, tiende al valor de la forma indeterminada de $0 \cdot \infty$, y, en sí misma, la fórmula tiene su complicación para ser calculada lo rápidamente que requiere hacer un urgente pronóstico de vientos para la Navegación aérea.

Realmente, tanto Petterssen, como Pita y Llorente, dan las fórmulas en función de gradientes barométricos, esto es, relaciones de diferencias de presión atmosférica a distancias horizontales entre los puntos, y en ellas, aparece, en el denominador, la densidad ρ del aire, variable con el nivel de vuelo, temperatura y presión inicial a nivel del mar. La supresión de este factor ρ y de la consideración de la altura precisa de vuelo, que tanto facilita, se debe a la sustitución de la diferencia de presiones por su equivalente, el peso de la columna de aire de altura z, $p_1 - p_2 = z \rho g$ (g, aceleración de la gravedad).

La triple dependencia del viento, respecto a las variables: pendiente de la superficie isobárica, curvatura de las isohipsas y latitud, complica la tabulación por requerir triple interpolación. Escalonar por latitud, variable de menor variación, gráficos de doble variable, facilitaría algo el problema, pero mejor es un gráfico único que, sobre la alineación de dos de las variables, nos

diera, sobre una serie de curvas, según la tercera, el valor del viento.

La construcción de un gráfico tal presenta sus dificultades, es problema puramente meteorológico, del que tenemos hecho un estudio, pero, tanto porque no cabe en la extensión exigida a un artículo de revista, como porque la determinación del movimiento real del aire respecto al suelo, obliga a considerar, tanto la traslación del conjunto isobárico, como su evolución futura, ha de ser misión del meteorólogo, dejamos a su cuidado el pronóstico del viento que en cada lugar y momento habremos de encontrar.

3.° *Deriva única y desnivel isobárico total* (fig. 1).—Si entre dos puntos, A y B, de la superficie isobárica de nuestra ruta, exis-

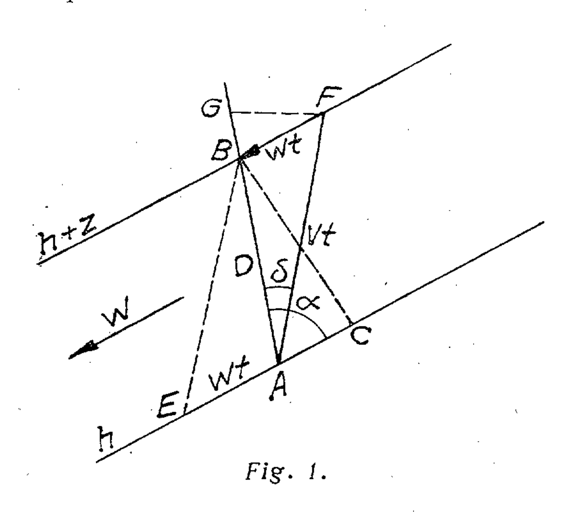


Fig. 1.

te un desnivel de z ms., señal de que no están sobre una misma isohipsa, se producirá un viento geostrófico, v, cuya velocidad será:

$$v = \frac{242}{\operatorname{sen} \varphi} \frac{z}{BC = AB \operatorname{sen} \alpha},$$

que, en el tiempo $t = \frac{AF}{V}$, que el avión tarde en recorrer, a su velocidad propia, V, la distancia AF, recorrerá

$$FB = vt = \frac{242}{\operatorname{sen} \varphi} \frac{z}{AB} \frac{AF}{\operatorname{sen} \alpha V}. \qquad [6]$$

Esta deriva total FB, se descompone: en una longitudinal GB, que retrasa nuestra marcha, y otra transversal, $FG = FB$ sen α.

Al multiplicar la expresión de FB por sen α, desaparece este valor,

$$FG^{\text{Kms.}} = \frac{242}{\operatorname{sen} \varphi} \frac{z}{AB} \frac{AF}{V} =$$

$$= \frac{242}{\operatorname{sen} \varphi} \frac{z^{\text{ms.}}}{V^{\text{Kms/h.}}} \left(\frac{AF}{AB} \sim 1 \right). \qquad [7]$$

El ángulo de deriva tiene el valor de

$$\operatorname{sen} \delta = \frac{FG}{AF},$$

y por lo tanto

$$\operatorname{sen} \delta = \frac{242}{V^{\text{Kms/h.}} \operatorname{sen} \varphi} \frac{z^{\text{ms.}}}{AB^{\text{Kms.}}}, \qquad [8]$$

valor que indicará que la deriva a corregir es independiente de la dirección de la pendiente isobárica y de los posibles y variados vientos, y sólo depende del desnivel z, entre los extremos, en relación con la distancia AB sobre la ruta.

Cuando los desniveles y vientos varían, se produce una compensación de valores de signos opuestos, suma algebraica de los parciales valores de z, pero esa suma producirá también otra suma algebraica de los diversos abatimientos transversales FG, y en relación con la distancia total D, la deriva a corregir.

La excepción de la hipótesis de que no estén los dos puntos sobre una misma curva de nivel, queda salvada, considerando que el viento soplará, entonces, a su largo, de cara o de cola, y no se producirá abatimiento, ni habrá deriva que corregir.

Este resultado, sorprendente a primera vista, como obtenido del análisis matemático, tiene una explicación intuitiva: un móvil, suponiendo nula toda resistencia al caer por una pendiente, desarrolla un trabajo que depende de su propia masa y sólo del desnivel total de su recorrido, tanto si es vertical, de pendiente continua, o, a través de un tobogán, por complicado que sea, porque lo único que cuenta es, el sentido vertical en que se ejerce la fuerza de la gravedad.

Del mismo modo, todo abatimiento trans-

versal, que es lo que hay que corregir con la deriva, depende, exclusivamente, de la pendiente perpendicular a esa dirección transversal, es decir, de la propia de nuestra ruta.

Un ejemplo, lo aclarará (fig. 2):

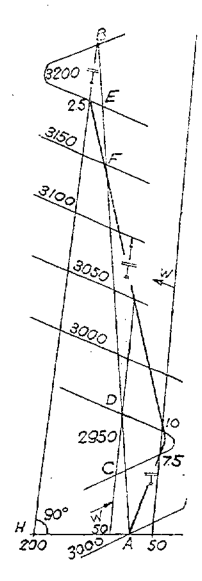


Fig. 2.

Supongamos la ruta *AB*, de ocho espacios, de 10 unidades iguales, en las que cruzan isohipsas de 50 ms., como están indicadas, determinando primero un valle ciclónico a la izquierda, y luego, un anticiclón a la derecha.

La deriva total será de $\frac{+200^{\text{ms.}}}{80} = 2{,}5$ unidades, hacia la izquierda, porque al estar en *A*, la altura 3.000, más baja que la 3.200 de *B*, el viento la deja a la izquierda soplando de nuestra derecha.

Por la equidistancia de isohipsas, los vientos entre *A* y *C*, y entre *D* y *E*, son de violencia de $\frac{50}{10} = 5$, doble que la deriva que corregimos. No importa. Entre *AC*, se suman el abatimiento 5 a la derecha y la deriva 2,5 y pasa a 7,5 a la derecha de la ruta. De *C* a *D*, sin viento, a los 7,5 se añaden los 2,5 de nuestra deriva, y pasa a 10, hasta *E*, el viento de la derecha que en los cinco elementos lleva 25 a la izquierda, se ve corregida por cinco derivas, $5 \cdot 2{,}5 = 12{,}5$, y lleva a la diferencia 12,5 a la izquierda, pero como en *D* estábamos a 10 a la derecha, quedamos en *E*, sólo 2,5 a la izquierda, cortando la ruta en *F*. Estos 2,5 los ganamos, sin viento, de *E* a *B*, por nuestra deriva, y recalamos exactamente en *B*.

Replanteo de la ruta a seguir.

La consideración de que los abatimientos transversales son proporcionales a los desniveles (fórmula [7]), nos proporciona el encanto de un trazado rápido y seguro de la ruta. Basta (fig. 2) tomar a sotavento del origen el abatimiento total *AH*, para que se forme en *B*, el ángulo de deriva *ABH*, señalando a lo largo de *AH* las cotas de las diversas isohipsas, las paralelas a *BH* irán a cortar a las curvas respectivas en los puntos de nuestro camino.

Ya en ruta, la comparación del altímetro de eco radioeléctrico, radar o absoluto, que de todas esas maneras se llama, con el altímetro barométrico, nos irá comprobando la hipótesis que el pronóstico meteorológico nos ha hecho sobre altura de la superficie isobárica, y, si es preciso, se corregirá convenientemente la deriva en vista de las discrepancias.

También habrá que corregirla cuando, telegráficamente, nos dé, la Protección de Vuelo, cuenta de la altura distinta que a la superficie isobárica de nuestro viaje corresponde en el momento, o la que se espera haya de tener, sobre nuestro destino, en el de llegada.

Se traza, o calcula, el rumbo directo de nuestra posición al fin del viaje, y, sobre él, se corrige la nueva deriva, calculada por el cociente $\frac{z}{D}$.

Crítica del método.

Cuando en altas latitudes, el cambio fuerte de longitud geográfica, curve, en el Mapa, la representación de la ortodrómica, el replanteo de la ruta se complica, y si se tiene en cuenta que, respecto a la velocidad longitudinal y horas de paso y llegada, nada nos indican los desniveles isobáricos, y que, al fin, hemos de construir los triángulos de ve-

locidades, y previamente calcular los vientos de cada trozo, se enfría el entusiasmo provocado por la facilidad de la determinación de deriva y ruta.

Luego, precisa ver el rumbo geográfico en cada punto de la curva o de sus tramos, pasar a los magnéticos, corrigiendo declinaciones variadas y, finalmente, aplicarles la deriva, esa sí, única, pero sólo ella. Su constancia, no nos dispensa de un frecuente cambio de rumbos.

Por otra parte, el trazado del relieve de la superficie isobárica, es poco preciso, por ser muy escasas las observaciones en las grandes extensiones oceánicas y, más aún, las de la distribución vertical de las temperaturas, y, respecto a su comprobación en vuelo, ni los altímetros radioeléctricos, ni el barómetro, que constituye el altímetro, tienen precisión suficiente para asegurar, por cuádruple observación, diferencia de diferencias, con la finura necesaria, las pequeñas pendientes de la superficie isobárica.

Para un avión de 300 kms/hora, no es mucho pedir, una precisión de 5 kms. en el viento, equivalente al grado de la deriva, la variación de pendiente en la superficie isobárica que da esa variación de viento a los 40° de latitud, es de 15/100.000. Aun tomada sólo cada hora, o de 300 en 300 kms., precisa que el desnivel sea seguro en menos de 45 ms., lo que representa que, a cada una de las alturas, sea precisa en los 10 u 11 metros. A 3.000 de altura, representa un 3 por 1.000. Si los altímetros barométricos, difícilmente alcanzan precisión mayor que el 1 por 100, es de esperar que, en sus diferencias, afinaran lo suficiente, pero con los radioeléctricos, ocurre ya otra cosa (1). Los de frecuencia modulada, tan precisos para la toma de tierra, tienen errores relativos del orden muy superior al 1 % (¿el 5?), y los radar emisores de impulsos, en que el error relativo disminuye ya en un 2 ó 3 por 1.000, cuentan con una imprecisión a cualquier altura, que hay que sumarles, del orden de los 8 ó 10 ms. A la altura de 3.000, 16 a 18 ms., bien superior a los 10 necesarios.

Esa misma precisión necesaria, nos hace comprender que es difícil que, hoy por hoy, pueda alcanzarse, en la formación de las predicciones meteorológicas.

El propio fundamento tiene un fallo, original, que, en los varios trabajos que hemos visto, nos parece desapercibido.

Se supone que todo desnivel isobárico origina un viento, rigurosamente determinado, y no es así.

La fórmula del viento geostrófico tiene, por de pronto, en su denominador, el seno de la latitud, por lo tanto, entre dos puntos alejados en sentido N.-S., los vientos son distintos. Supongamos un vuelo desde las Islas de Cabo Verde, $\varphi = 16°$ N., a los 65° de Islandia. Supongamos, en sus extremos, igual altura de la isobara de 700 mbs., a que vamos a hacer el vuelo y, que entre Azores y Portugal, hay un fuerte ciclón. Los mismos desniveles, por las latitudes de 26°, producirán vientos un 90 % más fuertes que los del Norte por los 55° y, de poner proa directa, como corresponde al desnivel total nulo, iríamos a parar bastante al E. de la Isla, tal vez, internándonos en el Artico, si no lo remediara la llamada de radio, que nos llevaría a destino, pero a costa de un quiebro de última hora que desvirtuaría el encanto de la Navegación isobárica.

Por otra parte, ya hicimos presente que el viento geostrófico no es aplicable a isohipsas de curvatura, como es habitual en los ciclones. Si, en nuestro ejemplo, las curvas definidoras del ciclón, tuvieran forma de sombrero bicorne, en posición normal mirando al N., la violencia de los vientos W. del sur del ciclón, sería mayor, por su trazado recto, que la de los del N., y aquel desvío se acentuaría aún más.

Otros reparos son: Sólo se puede emplear en las grandes travesías transoceánicas, pues el desconocimiento, preciso a los pocos metros, de la altitud del terreno que se sobrevuela, hace inútil, a efectos de situarse, el empleo del radioaltímetro.

Si en orden a la componente transversal total del viento y a la deriva, tenemos una medida, la indeterminación, respecto a la longitudinal, es absoluta, pues nada nos dice el desnivel total de la ruta isobárica, y tenemos que deducirla del viento pronosticado en cada trozo, en que varíe, para saber, o prever, la presunta hora de llegada a destino.

(1) Véase "Radar Aids Navigation", por Hall, del Institute of Technology de Massachussetts. Mc Graw Hill, N. Y., 1947.

Vemos, pues, desvanecida, la tan maravillosa, como sugestiva, facilidad, que queda reducida, simplemente, a la unidad de deriva a corregir y a la sencillez de determinación de ruta. Porque, además, ¡hay otras cosas que hacer!.

El mismo nombre de isobárica, tiene mucho de impropio. La conservación rigurosa de una cierta altura en el altímetro barométrico, es sólo una ficción apropiada a simplificar la exposición del método. De ser ineludible, constituiría una servidumbre, frente a sistemas nubosos, zonas de turbulencia o formación de hielo. En realidad, se puede subir o bajar, con tal de que se suponga, en la nueva presión de la isobara, a qué altura sobre el suelo corresponde, y, en su caso, se compruebe radioeléctricamente. El nombre que realmente corresponde al sistema, es el de deriva media, única o constante.

Y el más importante reparo de todos, es, que la ruta isobárica (que ya vimos no lo es), tampoco es la más corta. A los costados de su recorrido puede haber vientos fuertemente más favorables que no sospechamos desde las inmediaciones de la ortodrómica que tomamos como base de nuestro estudio y marcha.

Ejemplo: Supongamos un viaje entre puntos apenas separados y al exterior del límite de la zona de alísios. La ruta de deriva única nos llevaría siempre fuera de ella. Más breve sería meternos en ella, para no salir hasta cerca de la llegada. Ahora bien, el cómo, con qué ángulo óptimo y el si debemos hacerlo, eso es lo que vamos a estudiar.

Todo esto nos ha hecho un poco excépticos respecto a la práctica del sistema, y hemos estado esperando conocer ensayos, en que, con alguna repetición, se trate de comprobar su utilidad práctica. Sabemos, por haber visto instrucciones, tablas y hasta un Computador, que el Mando de Transportes aéreos militares trasatlánticos de los Estados Unidos, lo debe ensayar, pero dudamos, que se abandonen a él, y, más bien creemos, que la navegación se lleve por los métodos clásicos, sobre todo, radiogoniométricos.

Quisiéramos conocer casos en que se hubiera llevado en cabina cerrada exclusivamente el isobárico, y los otros métodos hubieran servido para que otro navegante supiera, en todo momento, pero lo conservara en secreto, dónde se estaba.

Dos referencias conocemos: una, de cinco viajes redondos, Madrid - Cabo Verde - Caracas y vuelta por las Azores. Los vuelos de referencia, no son, propiamente, la llamada navegación isobárica, porque, desarrollándose la travesia atlántica desde la Isla de la Sal a Caracas por latitudes bajas, de 16° a 11°, es demasiado baja para que, los vientos, tengan que obedecer a las leyes que la Meteorología ha deducido para latitudes mucho más altas y, sobre todo, porque, la amplia vuelta, análoga a la del primer viaje de Colón, o a los estudios de cartas de vientos y rutas de veleros de Maury, es más bien aplicación de la elección de ruta ante vientos variantes de un lugar a otro, de que luego nos ocuparemos, y que se determina de modo muy diverso.

El Teniente Mathiot (1), asegura que en cinco vuelos efectuados desde la Escuela de Cazaux, próximo a Burdeos, a Túnez (unos 1.275 kms.), han proporcionado a la llegada errores inferiores a las 20 millas. Supuestas marinas, son unos 37 kms. Como en cerca de 500 kms., el camino se desarrolla sobre Francia, la posible comprobación sólo pudo desarrollarse en los 800 de mar, que hay, pasado Cabo de San Sebastián, el error relativo es, entonces, de un 5 por 100, o, angularmente, de 3°. Suponiendo que a los 100 kms., una llamada de radio llevará el avión a su destino, el quiebro final debería ser de 22°, alargando 8 kms. el recorrido. Cualquier camino entre Cataluña y Túnez, que pasara por cualquiera de los puntos a mitad de camino, en un ancho de 100 kms., no llegaría a aumentar el recorrido en esa cuantía.

Desconocemos las circunstancias de la navegación, sobre todo de variabilidad y violencia de los vientos, que pudieran apartar, y lo más importante, *en cuanto*, la ruta, de la ortodrómica directa. Hemos de hacer notar que el 5 por 100, que son los 37 kilómetros de error, son resultado de suma algebráica de otros varios errores parciales,

(1) "La Navigation isobarique". "Forces Aériennes Françaises". Núm. 48, de septiembre de 1950, págs. 766 a 794.

que son los que interesaría conocer, que pudieran haber llegado a ser mayores, y que, aun limitados a esa proporción del 5 por 100, permiten seguir en todo caso la ruta corriente de mínima distancia, que es la ortodrómica, prescindiendo de la consideración de la componente transversal de vientos de esa proporción de la velocidad propia, que el propio Mathiot supone de 200 nudos, o sea, de 19 kms./hora para la componente.

Ya el meteorólogo Carrasco Andréu, el que primera, y más acertadamente presentó en nuestra Revista (1) esta Navegación isobárica, decía en su resumen: "presenta un grave defecto junto a una ventaja considerable, el defecto es su falta de precisión, la ventaja su innegable economía. Por tanto, lo más acertado, parece ser, combinar este sistema con otro de exactitud apropiada. El sistema isobárico indicará el rumbo más económico, y el navegante se sentirá más seguro, si puede, en todo momento, utilizar otro sistema para conocer su posición exacta."

El mismo Mathiot, como nota final de la exposición del método isobárico, asegura que, ante la presencia de grandes perturbaciones barométricas, hay que tantear el rodeo de los ciclones por su costado favorable comparando la duración de rutas diversas, pero elegidas al tun tun, es decir, yendo a parar al método que, de modo sistemático, y no a la buena de Dios, vamos a exponer.

Rutas eólicas o braquistocrónicas.

Es indudable que cuando el viento sopla con fuerzas y direcciones muy diferentes de uno a otro punto, hay que saber buscar la ruta de menor duración y, aun mejor, la que se aproxime mucho a la de mínimo consumo de combustibles, tanto, porque en cada viaje permite llevar más carga de pago, como, porque se aumenta el número de viajes posibles al mes.

El problema es ya antiguo. El tiempo de los veleros, sobre los que, no sólo la velocidad del barco, menor que la del viento, hacía más sensible su acción, en la que incluso había de encontrar la propulsión del barco, el Capitán norteamericano Maury (1), Director, desde 1844, del Observatorio de Wáshington, se dedicó a trazar cartas mensuales de vientos y consecuentes rutas más convenientes, que enviaba gratis a los navegantes que se comprometían a remitirle sus Diarios de Navegación. Estas cartas, antecedentes primero de las actuales Pilot Charts, son interesantísimas. Baste ver, como ejemplo, que la ruta más rápida de Nueva York a Europa, corta al meridiano 40W., en marzo, en latitud 43° 30′ y, en junio, en la de 47° 52′, y que, en la vuelta, había que buscar latitudes mucho más bajas.

Si en el hemisferio boreal, en medio de nuestra ruta, se encuentra un ciclón, bien se ve, que debemos evitarlo dejándolo a nuestra izquierda, buscando los vientos favorables. Pero ¿cuánto?. Si el ciclón está algo a la derecha de la ruta, por su izquierda, acortamos la distancia, aunque los vientos sean contrarios; por la derecha, los vientos favorecen, pero la distancia aumenta, y cada vez de modo más considerable. Entre ambas soluciones, la dificultad de elección es evidente. Hay a cada costado otras más favorables. ¿Dónde las óptimas? ¿Cuál de ellas lo es más? He ahí nuestro problema. El método de la deriva única separa, sí, favorablemente la ruta del camino directo y más corto, pero en muy poco, subordinada a esta constancia de deriva, ignorando, por más separadas, soluciones mucho más favorables que vamos a considerar.

El estudio analítico de la determinación matemática de la ruta más breve con viento variable, se ha hecho ya por el sabio alemán Zermelo, que da nombre a este problema (2), pero tiene tal complicación, que pre-

(1) Noviembre de 1949, pág. 863.

(1) Véase sus obras "Wind and currents charts", 1875, 8.ª edición de 1859; "Sailing directions and the physical geographic of the sea", New York, 1856, y otras 20 ediciones más. Traducción al francés bajo el título: "Meteorologie Nautique. Vents et Courants. Routes générales", por Ploix et Caspari. París, 1874.

Por su encanto recomendamos: "La elegía de los veleros", de José María Gavalde. Biblioteca del Camarote.

(2) "Ueber das Navigations problem bei ruhender oder veraenderlicher Windrerteilung" ("Sobre el problema de navegación con distribución del viento tranquilo o variado"). Zeitschrift Angewandter Mathematische Mechanik, 1931, 11-2, pág. 114.

ferimos como más sencillo y rápido el tanteo.

En su enunciado menos complicado, es determinarla a través de dos zonas delimitadas por una cierta línea continua *MN* (que no es necesario que sea recta) y que separa regiones de vientos *W* y W^1 uniformes y distintos (fig. 3).

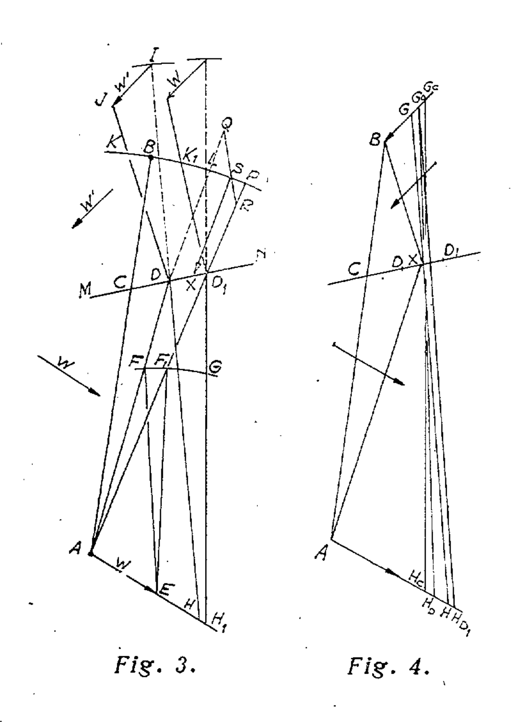


Fig. 3. *Fig. 4.*

Por soplar de la izquierda en la región *A*, y de la derecha en la *B*, el punto *X* de cruce, debe estar sobre la derecha de *C*, recta de *AB*. Tanteemos el punto *D* (como pudiéramos comenzar, en caso de duda, por el propio *C*). Para determinar la dirección de nuestra proa, construímos el triángulo de velocidades *AEF*, y la paralela *DH* a *FE* que, como dirección en el aire prolongamos por una hora en la región *B* hasta *I*, y sobre *DI* construiremos el nuevo triángulo de velocidades *DIJ*. *DJ* será nuestra ruta, que pasa por *K*, a la izquierda de *B*. Tracemos, para seguir el tanteo, *KBP* de centro *A*, prolonguemos hasta *L*, la dirección *AD*. Si tomamos el desvío *KB*, sobre *LP*, y en dirección *PA* determinamos nuevo cruce D_1, el giro hacia la derecha de amplitud *KB* de todas las líneas, debe llevar D_1K_1 a las proximidades de *B*.

Rehecha la construcción con los puntos F_1, H_1, I_1, J_1, llevaría la ruta $D_1 J_1$ pasaría por K_1, muy cerca de *B*.

Si quisiéramos corregir aún el punto, determinaríamos el punto *S*, sobre el arco *K B L P*, tomando ordenadas *LQ* y *PR*, proporcionales a los desvíos *BK* y BK_1 para él obtener el punto *S* que, en dirección *A*, nos llevaría a la solución *X*.

Otra solución fundada en otro tanteo, podría ser, suponer resuelto el problema (figura 4). Si desde la solución *X* construímos los dos triángulos de velocidades *AHX* y *BGX*, bien notado que *BG* ha de tener sentido opuesto al viento *w'* del segundo tramo. Como la dirección *HXG* tiene que ser única, los tiempos *t* y *t'* con los que tomemos los recorridos de los vientos *w* y *w'*, han de ser tales que $AH = HX \frac{w}{V}$ y $BG = GX \frac{w'}{V}$. Aun no tomando los puntos de tanteo muy próximos al *X*, las rectas G_c H_c y G_D H_D pasan por las proximidades muy inmediatas de *X*, aun haciendo la construcción para puntos tan discrepantes como son *C* y *D*.

Método de las curvas isócronas.

Desgraciadamente, nuestro problema se presenta con una complejidad mucho mayor, ya que no existen, en la realidad, zonas perfectamente delimitadas, en que los vientos soplen con dirección y fuerza uniformes, y el tanteo hay que llevarlo de otro modo, más general, determinando las líneas que unen los puntos que alcanzaríamos de llevar una dirección continua, o, aún mejor, los de máximo alcance al transcurrir ciertos tiempos, escalonados uniformemente que, normalmente, será de un cierto número de horas, variable según lo cambiante de los vientos.

De no haber viento (fig. 5), el alcance en la primera hora, lugar geométrico de los puntos alcanzados, es la circunferencia de radio *V*, velocidad propia del avión. El viento existente abatirá cada uno de los puntos de la circunferencia, un vector igual a la velocidad del viento, no del extremo, sino del recorrido medio o medio del recorrido en esa hora. A la curva, ya no circular si el viento varía de uno a otro lugar, la llamamos *isócrona* de la 1.ª hora.

Llevando rumbo *Ad*, recorreríamos, sobre

el suelo, de *A* a *D*, cortando la isócrona, con rumbo normal, en *D*, pues en el trozo elemental, *d* se ha desplazado paralelamente a sí misma.

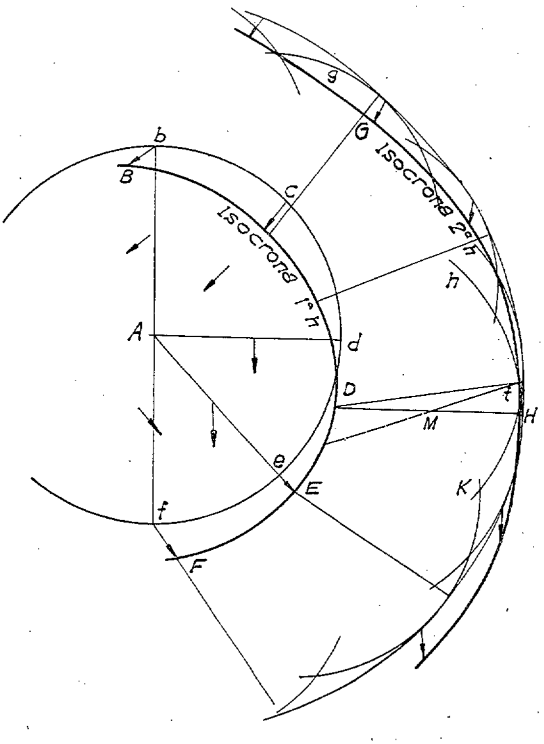


Fig. 5.

Si desde cualquier punto *D* de la isócrona 1.ª hora, cesara el viento aun variando nuestro rumbo, pero manteniéndolo durante toda la 2.ª hora, iríamos a parar a la circunferencia *hK* de radio *V* y centro *D*. De igual modo, desde los inmediatos *C* y *E* a las circunferencias *i* y *K*, de tal modo que el máximo alejamiento de *A* estaría contenido en la curva envolvente de todos esos círculos *g i h K* ..., es decir, a una curva irregular paralela a la isócrona de 1.ª hora, y distante de ella el recorrido en el aire, *V*, de otra hora.

Abatiendo los puntos *h*, según el viento medio del intervalo *Dh*, hasta *H*, determinaríamos la isócrona de 2.ª hora, que ya no resultaría paralela a la de 1.ª hora, y, así sucesivamente, hasta llegar a nuestro destino.

Por la situación de éste, entre dos isócronas, deduciríamos la duración de nuestro viaje.

Esta es mínima, porque las isócronas son curvas del máximo alejamiento de *A*.

Ahora bien, esto sucederá sólo a condición de que entre cada dos isócronas se siga la dirección normal a ellas, y cuando por no ser paralelas, incida la normal, *tM*, oblicuamente, en la inmediata *DE*, curvando la ruta de modo que, desde un punto *M* equidistante de ambas, se trace la segunda normal *MD* y haciendo pasar la ruta por los cortes *t* y *D*, y por el punto equidistante de *M* y de la cuerda *Dt*.

Esta ruta se empieza a trazar desde el punto final *X* y, en general, por imperfecciones del trazado de las normales y del previo de las propias curvas, a pesar de conducirnos precisamente al punto de origen *A*, carecerá, hacia su mitad, de una gran precisión. Y operadores distintos no lograrán coincidir de modo absoluto en el replanteo de una ruta.

No debe importarnos. La recta entre dos puntos es cosa absolutamente precisa, pero el camino más breve entre ellos, ya no lo es de modo tan absolutamente agudo, como lo es la mediana entre dos puntos en el sentido de igualdad de distancias a ellos. Entre puntos distantes 1.000 kilómetros, el que en su parte central nos separemos 50 kilómetros, a cualquier costado de la perpendicular, no llega a alargar el camino en más de 5 kilómetros, o sea en un $\frac{1}{2}$ por 100 de la total distancia mínima.

Eso mismo podemos decir del rigor del punto en que, antes, cortábamos el límite de dos zonas de viento distinto.

Al hacer la construcción, deben dejarse señalados sobre las isócronas, los centros de circunferencias de velocidad propia y el punto correspondiente de sotavento, pues, mientras la unión de puntos de isócrona nos marca cuerdas de posibles rutas, el ángulo que forma con el radio circular, que va al origen, nos marca el rumbo de la proa del avión. Y no hay que olvidar que, nuestras rutas eólicas de mínimo recorrido, lo son gracias a seguir rutas más o menos curvas o sinuosas, *con rumbos* y *derivas variables* con los vientos que sucesivamente se van encontrando.

Vientos favorables en absoluto, o relati-

vamente, a los de los costados de ciertas direcciones generales de ruta, producen abombamientos y curvaturas laterales menores en las isócronas, curvaturas que, por otra parte, van disminuyendo con el progreso del avance, del mismo modo que, otras veces, el perjuicio local del viento llega a rectificar extensiones considerables de curvas. Vientos locales fuertemente contrarios ocasionan, en cambio, concavidades en sentido del avance que, a medida que adelantan, agudizan la inflexión que, cuando perdura durante varias isocronas, da lugar a posible dualismo entre rutas elegibles como igualmente de mínima duración entre vecinas más largas. Ocurre para aquellos puntos de destino que se encuentran sobre la bisectriz de los costados de la escotadura. Retrocediendo las rutas, normalmente a las isócronas, en direcciones divergentes, pueden llegar a separarse considerablemente, para salir del origen con rumbos bastante discrepantes. Tal sucede, cuando en el hemisferio septentrional, la ruta directa aflora un ciclón entre su centro, a la derecha, y un collado barométrico que, próximo, lo separe de otro algo más alejado a la izquierda. Si por la derecha, no obstante alargar el camino, podemos compensar de vientos favorables fuertes, un ligero alargamiento por la izquierda, puede verse favorecido por vientos también favorables del ciclón izquierdo, de más allá de la componente longitudinal de vientos del collado y de haber evitado los contrarios de la ruta directa.

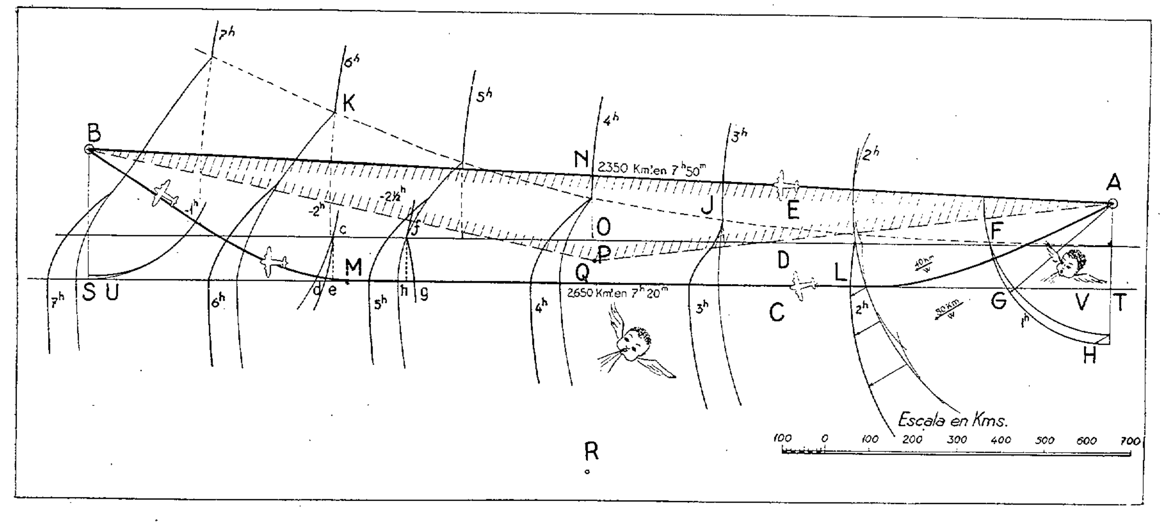


Fig. 6.

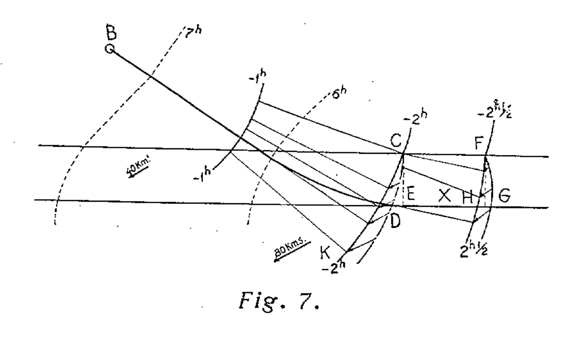


Fig. 7.

Unos ejemplos acabarán de aclarar estas ideas (figs. 6 y 7):

Supongamos dos puntos *A* y *B*, distantes 2.350 kilómetros separados, respectivamente, 200 y 300 kilómetros, al Norte de una región *C*, en la que, a la altura asequible al vuelo, sopla un viento W de 80 kilómetros, con un margen *D*, de 100 kilómetros, en que va estableciéndose el viento que, de ser nulo, aumenta uniformemente. La velocidad propia la suponemos de 300 kms/h. Queremos determinar el camino más breve entre *A* y *B*. Trazamos, desde *A*, el arco circunferencia de alcance, en el aire, de la primera hora, y la corremos a sotavento sólo desde *F*, donde iniciamos el viento. En *G*, tan sólo 20 kilómetros, correspondientes a media hora de viento medio de 40 kilómetros, en *H* 40 kilómetros, suma de 13, del 2.°

tercio de hora con ese viento medio, y 27 más del último tercio a los 80 de pleno viento.

Desde los diversos puntos de *FGH*, trazamos arcos de radio 300 kilómetros y la línea tangente a todos ellos, que abatimos a sotavento, del mismo modo, según hayan sido los vientos encontrados desde la isócrona de 1 h.

Así, sucesivamente, hasta la de 7 h., que queda próxima a nuestro destino en *B*.

En cuanto encontremos una isócrona que corte normalmente al límite, entre *C D*, donde el viento adquiere ya su fuerza máxima, todas las siguientes resultarán también normales, pero, por encima, hay que construir las curvas hasta la línea *FJK*, en que enlazan, entrando, cada vez más, en la zona sin viento, hasta donde no influye ya el creciente avance de más al Sur, con las circunferencias de centro *A*.

Si *B* quedara muy alejado de la curva anterior, se traza la siguiente para asegurar la duración del vuelo y la normalidad de la ruta a las isócronas.

Vemos que *B* queda dentro de zona sin viento, a 20 ms. de la isócrona 7 h., luego, el vuelo más breve, será de 7 h. 20 m., en vez de las 7 h. 50 m., que necesitaríamos por el camino directo. Media hora de ventaja, conseguida a pesar de haber aumentado el recorrido en 300 kms. = 13 por 100 ó 1/8 del directo.

La ruta se traza por la curva que va cortando normalmente a las isócronas 7, 6 y 5 h. En ésta, ya desde la región *C* de viento máximo, haciendo lo mismo desde *A* hasta *L*. Queda, pues, la ruta en *ALMB*. Dos horas para alcanzar la zona del viento y, a las cuatro más, salirnos de él.

Prácticamente, podemos recorrer las rectas *AL* y *MB*, pues, el no óptimo aprovechamiento del viento sobre la curva, viene a compensarse casi por el pequeño acortamiento del espacio recorrido.

Una vez alcanzado el límite del pleno viento, no hace falta ver la normalidad con que se ve cortado por las isócronas para juzgar que debemos seguirlo exactamente, como línea recta, dentro de medio homogéneo, hasta el momento conveniente de llegar desde él al punto *B* de destino.

Este punto se puede determinar directamente desde *B* (fig. 7), trazando las isócronas — 1 h. La — 2 h. se obtiene por la *CK* distante 1 h. = 300 kilómetros de la — 1, y tomando, ahora a barlovento, los recorridos del viento variable durante la penúltima hora. La isócrona *CD* — 2 h. resultante, cae, casi perpendicular, a *MG*, pues poco le falta para serlo rigurosamente. Por eso trazamos la de — 2 $\frac{1}{2}$ h. *FG* aparece, ahora, adelantada de la normal *FH* casi lo mismo de = *hg*, a la mitad *X* del intervalo, se produce la normalidad, y tangencia de la ruta a la línea de pleno viento que debemos abandonar a las 2 h. $\frac{1}{4}$ antes de llegar a *B*, a la distancia de *A* que mediremos oportunamente.

Si no hiciéramos la construcción, y nos contentáramos con el sentimiento intuitivo de que debemos acercarnos a la zona del viento para aprovecharlo, describiríamos trayectorias, rectas, quebradas en diversos puntos *N O P Q*, los recorridos irían creciendo inútilmente hasta *O*, luego, porque ese alargamiento crecería más que la pequeñísima ayuda del poco viento, en pequeña porción del recorrido, hasta alcanzar un máximo de 7 h. 55 en un punto casi medio entre *O* y *P*, luego la ayuda del viento predominaría ya, y para *P* el tiempo de 7 h. 50 igualaría el de la ruta directa. Al alcanzar momentáneamente, en *Q*, el viento plano la duración 7 h. 43, sería poco menor que la directa, y aun bastante mayor que la mínima de la óptima ruta curva, y ya, más abajo, crecería cada vez más, pero despacio, porque la mayor normalidad con que alcanzamos el viento pleno, compensaría, en parte, el alargamiento del recorrido, y sólo hasta *R* no llegaría la duración a igualar el tiempo del vuelo directo *AB*. Cualquier ruta que pasara entre *P* y *R*, sería preferible a la directa.

Puede parecer que el mayor ángulo con que nos dirijamos, o abandonemos la línea de pleno viento, favorece siempre. Si lo hacemos normalmente, la duración sería de 7 h. 58, con pérdida en vez de ganancia; pero la igualdad se conseguiría con el ángulo de 84°, y disminuye para pasar lentamente por el mínimo de *ML*, creciendo muy suavemente para un máximo relativo (menor que la directa y sólo muy poco mayor que el mínimo).

Los Presupuestos de Defensa Extranjeros

Las cifras aisladas de las asignaciones presupuestarias a los elementos componentes de la Defensa de una Nación tienen un valor relativo. Muchos créditos, por razones de seguridad, se omiten en los Libros Blancos e informes semestrales y anuales, otros extraordinarios, por ser noticias de importancia secundaria en el momento de su aprobación, escapan al que bebe en la fuente de la prensa y publicaciones no oficiales. Por otra parte, para valorar la influencia del presupuesto en cualquiera de los elementos de la Defensa hay que conocer la estructura económica, política y militar de la nación que se trate. Un claro ejemplo, en lo que concierne al Aire, lo encontramos en la Aviación Civil, afectada en unos países al Ministerio o Secretaría del Aire, en otros a Ministerios Civiles y, por último, en algunos, constituyendo un Ministerio independiente; así resulta muchas veces difícil conocer la cantidad asignada a capítulos como infraestructura, de tanta importancia para el poder aéreo.

Las cifras de los presupuestos son un dato más de los múltiples necesarios para conocer el valor del potencial militar de una Nación. Hoy, época de las estadísticas y "números hablan", hay que tener cuidado para no dejarse sorprender por cifras reducidas u ofuscar por terminaciones de seis o más ceros, "la propaganda juega también con números".

Tampoco se deben comparar cifras de diferentes naciones y sacar consecuencias apelando a sencillas reglas de tres. El problema es más complejo y exige un previo y detallado estudio de muchos factores para obtener un resultado real.

* * *

Las cifras que siguen se refieren a dos grandes potencias Occidentales: Inglaterra y Francia.

INGLATERRA

El presupuesto inglés del ejercicio 1952-53 (el año fiscal comienza el 1 de abril) se elevó a 4.230.562.000 libras de las cuales correspondieron a la Defensa Nacional (sin créditos suplementarios) 1.462 millones, los que sumados a los créditos suplementarios concedidos en dicho ejercicio, hacen un total de 1.513,5 millones. En tales cantidades están incluídas 85 millones de libras de la ayuda económica de Estados Unidos.

La distribución fué como sigue (millones de libras):

	Ayuda económica de EE. UU.	Crédito original	Suplemento	Total
Almirantazgo...	25	332,3	3,0	360,30
War Office (Ejército)...	30	491,5	35,0	556,50
Ministerio del Aire...	30	437,6	—	467,60
Ministerio de Abastecimientos...	—	98,5	13,3	111,80
Ministerio de Defensa...	—	17,3	—	17,30
	85	1.377,2	51,3	1.513,50

Es interesante comparar estas asignaciones con las del ejercicio 1951-52 para comprobar los aumentos relativos de los distintos elementos de la Defensa Nacional.

	Año 1951-52	Año 1952-53	Aumento
Almirantazgo...	278,50	360,30	81,80
War Office.	428,80	556,50	127,70
Ministerio del Aire	330,55	467,60	137,05
Ministerio de Defensa	12,20	17,30	5,10
Ministerio de Abastecimientos	81,50	111,80	30,30
	1.131,55	1.513,50	381,95

Se ve que el máximo aumento 137,05 millones corresponde al Ministerio del Aire.

Incluídos los 30 millones de ayuda americana, la asignación al Ejército del Aire, representa un 33 por 100 de la suma de los créditos concedidos a los ejércitos; el porcentaje hace dos años era de un 31,2 por 100 y de un 32 por 100 el año último.

Los aumentos de los tres ejércitos se justifican por los incrementos substanciales de los capítulos de investigación y nuevo equipo, así como por la subida de los precios en general y los sueldos en particular.

Los gastos del Ministerio del Aire se distribuyeron así:

	1952-53. Neto Libras
Pagas y gratificaciones, Fuerza Aérea.	87.250.000
Reserva y Servicios Auxiliares ...	1.819.900
Ministerio del Aire (Jefatura) ...	3.900.000
Civiles (pagas, jornal)...	26.120.000
Traslados y Transportes	11.900.000
Abastecimientos...	66.262.000
Aviones y material en general ...	161.000.000
Obras, compra de terrenos y edificios, alquileres....	73.600.000
Varios: Cartografía, publicidad, correo, gastos especiales, hospitales, personal de otros Ministerios, etc....	2.065.000
Varios: Pensiones retirados, viudas, etc.	3.720.000
Viviendas adicionales para casados.	100
	437.640.000

La cifra de 437,64 millones de libras no es un fiel reflejo de los gastos del Ministerio del Aire, ya que diferentes servicios utilizados por el mismo se incluyen en los presupuestos civiles. Entre estos, con las partidas más fuertes, se encuentran: Edificios propiedad del Estado ocupados por departamentos de las Fuerzas Aéreas (1.876.000 libras), Imprenta y papel (1.555.000 libras), Teléfonos (4.300.000 libras), Telégrafos, Correo, etc. que de figurar con cargo al Ministerio del Aire lo elevarían a la suma total de 447.360.500 libras. Los otros Ministerios militares se beneficiarán igualmente de diferentes servicios civiles.

AÑOS 1953-54

Recientemente y por ambas Cámaras ha sido aprobado el presupuesto general para el ejercicio 1953-54 que alcanza 4.259.286.000 libras.

Los gastos de Defensa se elevan a 1.636.760.000 libras, lo que supone un montante superior a cualquier otro registrado hasta la fecha en tiempo de paz y rebasa en 123 millones de libras el presupuesto del ejercicio anterior. La contribución aproximada de los EE. UU. en concepto de Ayuda Mutua (incluída en el total enumerado) se estima en 140 millones de libras.

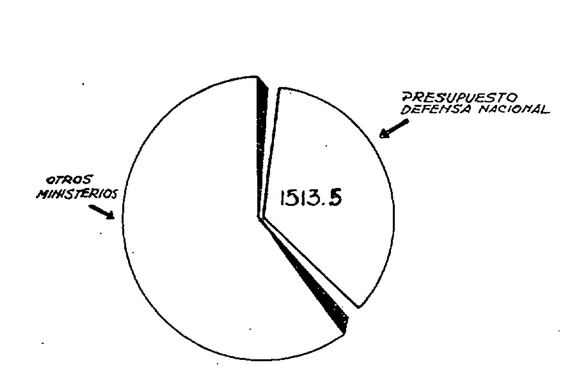
La distribución es como sigue: (millones de libras).

	Ayuda americana	Reino Unido	Total
Ministerio de Abastecimientos	—	123,75	123,75
Almirantazgo	35	329,50	364,50
Ministerio del Aire	50	498,00	548,00
War Office (Ministerio del Ejército)	55	526,00	581,00
Ministerio de Defensa	—	19,51	19,51
Total	140	1.496,76	1.636,76

· INGLATERRA ·

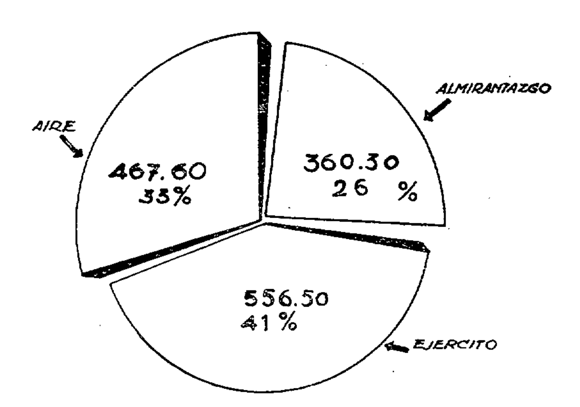
Presupuesto Ejercicio 1952-1953

· DISTRIBUCION DEL PRESUPUESTO ·



TOTAL
4.230,56
millones de £

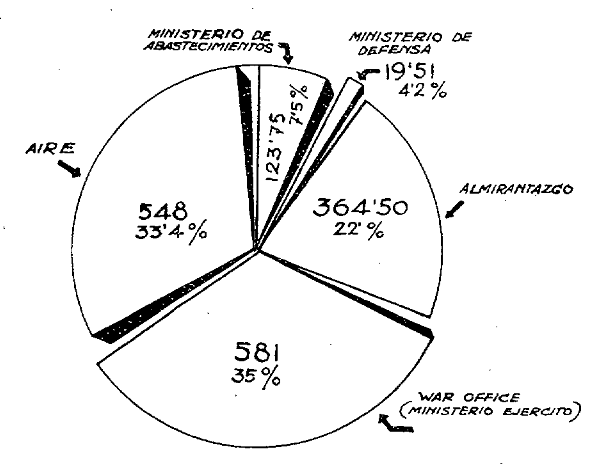
· DISTRIBUCION POR EJERCITOS ·



TOTAL
1.384.40
millones de £

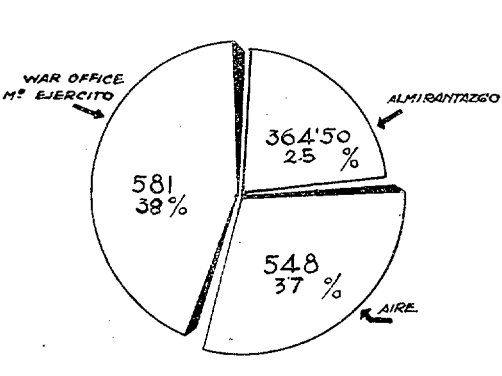
Ejercicio 1953-1954

DEFENSA NACIONAL



TOTAL
1.636.750.000 £

DISTRIBUCION POR EJERCITOS



TOTAL
1493,50
millones de £

La comparación con el ejercicio anterior se pone de manifiesto en la siguiente tabla (incluída ayuda americana):

	Ejercicio 1952-53 (incluyendo suplementos de crédito) en millones libras	Ejercicio 1953-54	Aumento
Almirantazgo	360,3	364,5	4,2
War Office (Ministerio del Ejército)	556,5	581,0	24,5
Ministerio del Aire	467,6	548,0	80,4
Ministerio de Abastecimientos	111,8	123,75	11,9
Ministerio de Defensa	17,3	19,51	2,2
Total	1.513,5	1.636,76	123,2

La distribución de las cantidades asignadas al Ejército del Aire es como sigue:

	Presupuesto global	Asignaciones de ayuda	Presupuesto neto
Pagas Fuerza Aérea	88.190.000	2.620.000	85.570.000
Reserva y Servicios Auxiliares..	1.691.000	1.000	1.690.000
Ministerio del Aire (Jefatura)	4.097.000	117.000	3.980.000
Personal civil (Destacamentos)	29.480.000	2.550.000	26.930.000
Transportes	13.700.000	1.000.000	12.700.000
Abastecimientos	97.890.000	7.410.000	90.480.000
Aviones y material en general..	266.250.000	71.000.000	195.250.000
Obras, compra terrenos y edificios, alquileres, etc.	86.080.000	16.080.000	70.000.000
Varios: Cartografía, publicidad, gastos especiales hospitales, personal y otros Ministerios	8.890.000	2.080.000	6.810.000
Varios: Pensiones retirados, viudas, etc. ...	4.850.000	260.000	4.590.000
Total	601.118.000	103.118.000	498.000.000

Se observa que el presupuesto global alcanza la cifra de 601.118.000, de la cual hay que restar 103.118.000 de ayuda para obtener los 498 millones, créditos verdaderamente asignados a las Fuerzas Aéreas por el Reino Unido. Los 103.118.000 provienen de la ayuda americana (50 millones) que pasan en total al capítulo aviones y material en general, y cantidades que obtiene de servicios prestados por el Ejército del Aire a otros Departamentos y gobiernos extranjeros, como son personal en otros ministerios, cargos por investigación, por servicios meteorológicos, etc.

El presupuesto del ejercicio 1952-53, teniendo en cuenta lo especificado en el párrafo anterior alcanzaba 520.843.100 libras, y las asignaciones por ayula 83.203.100 libras (30 millones de ayuda americana), que deducidas de la suma global, dan 437,64 millones de libras, cifra real de la asignación del Reino Unido al Ministerio del Aire.

Al igual que se hacía notar en el ejercicio anterior, el Ministerio del Aire utiliza servicios civiles, cuyos gastos se incluyen en los Ministerios Civiles (Telégrafos, Correos, etcétera) y que de estar incluídos en el mismo, elevarían la cifra de 498 millones de libras a 502.264.620 libras.

Los créditos para investigación de armas atómicas no figuran en los presupuestos militares. Las cifras de los mismos se mantienen en secreto.

FRANCIA

El presupuesto francés del ejercicio 1952 se elevó a 3.698.000 millones de francos, correspondiéndole a la Defensa Nacional un total de 1.402.000 millones de francos, o sea un 40 por ciento del presupuesto general del Estado. La distribución de los gastos de la defensa fué como sigue:

	Millones
Créditos al Ministerio de Defensa.	830.000
Créditos para las fuerzas terrestres en Indochina y Francia de Ultramar	435.000
Movilización civil	5.000
Créditos inscritos en Ministerios civiles	112.000
Total	1.382.000
Parte alícuota de trabajos mixtos...	20.000
Total	1.402.000

Los 435.000 millones de francos representan el coste de las fuerzas terrestres en la Francia de ultramar y Estados asociados. La parte concerniente a Indochina se eleva a 400.000 millones de francos de los cuales, 70.000 millones, representan las subvenciones para los ejércitos de los Estados Asociados.

En los créditos inscritos en Ministerios civiles, se consideran las pensiones de los militares retirados, créditos para la movilización civil, y otros servicios de la Defensa Nacional dependientes de la Presidencia del Gobierno.

Los 20.000 millones señalados en último lugar, corresponden a trabajos de naturaleza mixta inscritos en los Ministerios Civiles, pero de utilidad militar, como son construcción de aeródromos y vías de comunicación.

Conviene hacer notar que el presupuesto de la Aviación Civil francesa se incluye en el del Ministerio de Trabajos Públicos, Transportes y Comunicaciones. También fuera del presupuesto de Defensa Nacional figuran cantidades que son repercusión de conflictos bélicos:

Antiguos Combatientes, 147.000 millones.

Reconstrucción y Construcción, 329.000 (millones de francos).

La distribución por ejércitos fué como sigue:

	Año 1952 Millones	Aumento con relación a 1951 Por 100
Ejército de Tierra.	300.000	35
Marina	151.000	50
Ejército del Aire ...	275.000	110

Estos tantos por ciento no son un fiel reflejo de la realidad ya que la subida de precios dificulta la exacta comparación. Se estima que un aumento de los créditos militares de 100 por 100 supone sólo un aumento de un 10 por 100 con relación a los precios en vigor en el año 1950. Es interesante este dato, pues a la vista del cuadro anterior, prácticamente el único Ejército que ha tenido aumento en su asignación ha sido el Ejército del Aire.

Los gastos de este último se distribuyen así:

	Millones
Equipo (material volante, bases, armamento, municiones)	185.000
Personal	30.000
Funcionamiento	60.000

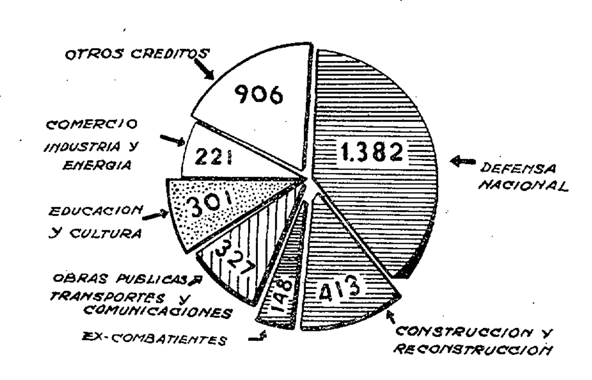
A los 185.000 millones dedicados a material en el presupuesto hay que añadir las entregas directas por ayuda militar.

Los gastos de personal han pasado en los últimos años de igual valor a la mitad de

• FRANCIA •

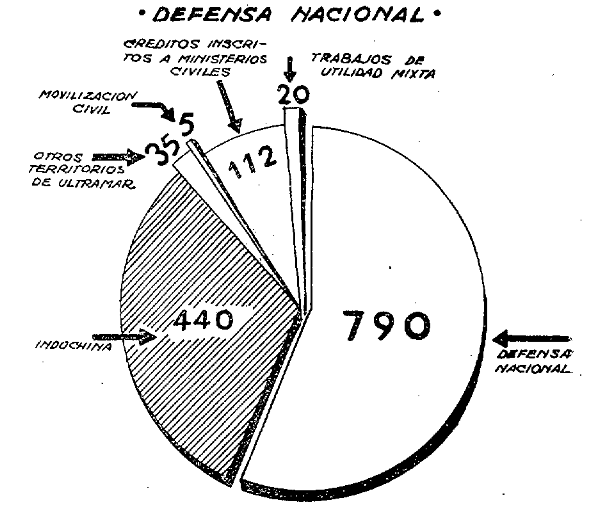
Presupuesto Ejercicio 1952-1953

• DISTRIBUCION DEL PRESUPUESTO •



TOTAL
3.698
miles de millones de francos

• DEFENSA NACIONAL •



TOTAL
1.402
miles de millones de francos

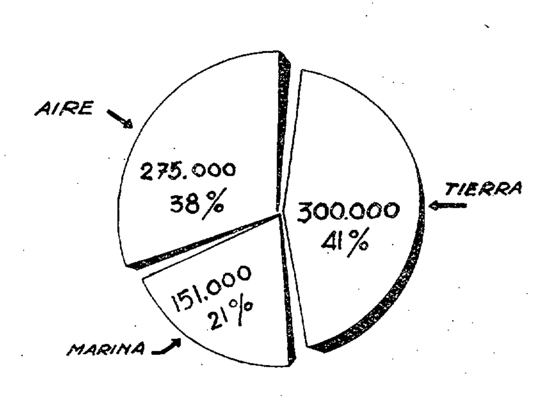
• ASIGNACIONES A LOS EJERCITOS •

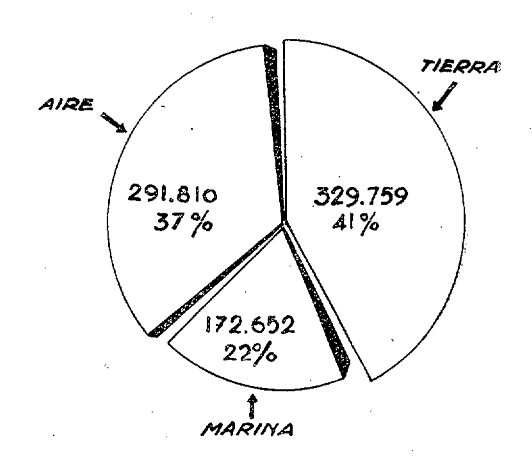
Ejercicio 1952 - 1953

• ASIGNACIONES A LOS EJERCITOS •

Ejercicio 1953 - 1954

EN MILLONES DE FRANCOS





los gastos de funcionamiento. Se explica principalmente, por el consumo superior de los reactores y el aumento de horas de vuelo.

AÑO 1953

Se ha aprobado el presupuesto de gastos de Defensa, que se eleva a 1.420.000 millones, lo que supone 20.000 millones más que el montante correspondiente al ejercicio de 1952. La ayuda americana cubrirá aproximadamente 173.000 millones de francos (495 millones de dólares) del mencionado total de créditos para gastos militares.

La distribución a los Ejércitos es como sigue:

	Total Millones	Asignación incondicional	Asignación condicional
Ejército de Tierra.	329.759	316.259	13.500
Marina	172.652	172.652	
Ejército del Aire..	291.810	278.910	12.900

Un cuadro comparativo con las asignaciones del año anterior da los siguientes aumentos:

	Año 1952 Millones	Año 1953 Millones	Aumento Millones
Ejército de Tierra.	300.000	329.759	29.759
Marina	151.000	172.652	21.652
Ejército del Aire..	275.000	291.810	16.810

En la suma asignada a la Defensa nacional (1.420.000 millones) se incluyen los gastos para Indochina que sobrepasan los 400.000 millones, 7.000 millones para protección de la población civil y 140.000 millones bajo el epígrafe "Gastos de la NATO" y que se incluyen en Francia en los presupuestos de los Ministerios civiles.

Hay hechos actualmente en pedidos "off-shore" a la industria francesa 63.000 millones de francos y se espera darán lugar a pagos de 20.000 millones de francos en el año 1953. En el presupuesto de 1953 se han prometido 188,5 millones de dólares en pedidos "off-shore", 99 millones para municiones y 86,5 para cazas interceptadores. De los 1.700 aviones de caza a fabricar en Europa y al que contribuirán los países europeos con 175 millones y Estados Unidos con 225 millones, le corresponden a Francia la construcción de 225 Mystere; por este concepto recibiría la parte más importante de la ayuda americana los mencionados 86,5 millones de dólares. Este programa prevé el principio de las entregas para 1954 y el fin para 1957.

Sin entrar a fondo—por las razones que aducíamos en el preámbulo—en el estudio de la potencialidad militar de estas naciones, se observa la elevada cifra que alcanzan los presupuestos militares. Hay que tener en cuenta que dichas potencias están en plena carrera de rearme y que sueldos y precios han aumentado extraordinariamente a partir de la terminación de la guerra.

Pero otro hecho muy significativo resalta de la simple inspección de las cifras, el incremento constante de las asignaciones de los Ejércitos del Aire. Las lecciones de la segunda guerra mundial parece que no han caído en terreno baldío. En naciones tan apegadas a su tradición naval como Inglaterra, el Almirantazgo le cede el segundo lugar al Ministerio del Aire, que día a día, lenta, pero inexorablemente, se aproxima a la asignación presupuestaria del Ministerio del Ejército; en otras de tradición terrestre como Francia, el problema se presenta en términos parecidos.

La realidad, lo que verdaderamente enseñan tales cifras, es que ante el peligro soviético, los occidentales intentan recuperar el tiempo perdido, recuperación que bien es verdad muchos estiman todavía demasiado lenta.

Información Nacional

EL EJERCICIO «GRAN CAPITAN»

Dentro del conjunto de actos militares celebrados con motivo de la visita a nuestra patria del Presidente de la República Portuguesa Excmo. Sr. General Craveiro Lopes, destaca por su cariz aeronáutico el ejercicio táctico que se celebró el día 18 en la zona del Aeródromo de Cuatro Vientos y del campamento militar situado en sus proximidades.

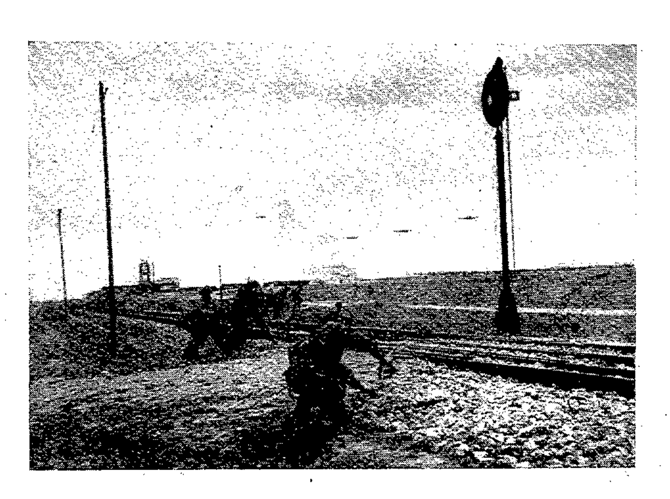


Se partía del supuesto siguiente: dos naciones, Azul la septentrional y Blanca la meridional, cuya frontera viene determinada por la Cordillera Central, se hallan en guerra. El bando Azul, rotas las hostilidades, ha desbordado las defensas fronterizas blancas y avanza sobre Madrid—que no representa ser la capitalidad del país meridional—utilizando como ejes de progresión las carreteras de Avila, de La Coruña y de Francia. Con objeto de conseguir un éxito rápido, dos divisiones aerotransportadas azules desembarcarán en los Aeródromos de Getafe y Cuatro Vientos. A fines de ejecución, únicamente se efectuará el desembarco en el segundo de estos Aeródromos, precediendo a la llegada de los aviones de transporte de tropas, la natural ocupación de la Base Aérea que deberá realizar un Grupo de paracaidistas (en la realidad, un Escuadrón compuesto por tres escuadrillas). Los Azules, que cuentan con la necesaria superioridad aérea, están en condiciones de apoyar con su aviación táctica a las fuerzas de desembarco.

Pocos minutos después de la llegada al observatorio de los Jefes de Estado de los dos países hermanos, hicieron su aparición, siguiendo rutas sensiblemente perpendiculares, dos agrupaciones de He-111 y otra de Ju-52, realizando una de las primeras un bombardeo horizontal simulado sobre la zona de los objetivos, en tanto que la otra atacaba en vuelo rasante las baterías antiaéreas que los defienden. Casi simultáneamente, para aprovechar mejor los efectos de neutralización conseguidos por el bombardeo, empezaron a arrojarse los paracaidistas desde los aviones Ju-52 que los transportaban, tomando tierra y concentrándose rápidamente las unidades para lanzarse a la conquista de los objetivos marcados; la Escuela de Transmisiones para una escuadrilla, la Maestranza Aérea para otra, mientras que la tercera se establecía sobre una línea defensiva marcada por el talud del ferrocarril. En un tiempo francamente reducido, se pudieron observar los humos y las explosiones de los petardos lanzados por los paracaidistas ya dentro de los objetivos propuestos, mientras que los lanzallamas anulaban las últimas resistencias, con lo cual se dió por terminada la primera fase del ejercicio, mereciendo el Capitán Hernández, Jefe Accidental de la Bandera de Paracaidistas, la felicitación de S. E. el Generalísimo cuando el citado Capitán se aproximó al observatorio para dar las novedades.

Trasladadas las autoridades al observatorio número dos, dió comienzo la segunda fase del Ejercicio. El Mando Blanco, que ha logrado una superioridad aérea local hace intervenir a una División, reforzada por un

Regimiento de Caballería Mecanizado (en la realidad un Batallón de la Academia General Militar, con un Grupo de Artillería de 105 mm. y un Escuadrón de Caballería mecanizado) con el fin de reconquistar el Aeródromo y aniquilar a las fuerzas enemigas desembarcadas. Establecido el contacto con la Caballería y verificada la resistencia enemiga, los dragones se ven obligados a establecerse a la defensiva en tanto se aproximan las fuerzas de Infantería, mientras que la Artillería empieza a proteger con sus fuegos a las tropas que realizaron la descubierta. Verificado el paso de línea, la Caballería, cumplida su misión, se repliega, comenzando la acción de los infantes, quienes después de una preparación artillera espectacular por su precisión, se lanzan a la conquista del objetivo favorecidos por los fuegos del Grupo de 105 mm. que ahora actúa en apoyo directo. Las explosiones de las bombas de mano sobre el objetivo señalan su conquista, en cuyo momento la Artillería alarga sus tiros para hostilizar la retirada del enemigo, dándose con ello fin a esta segunda fase.

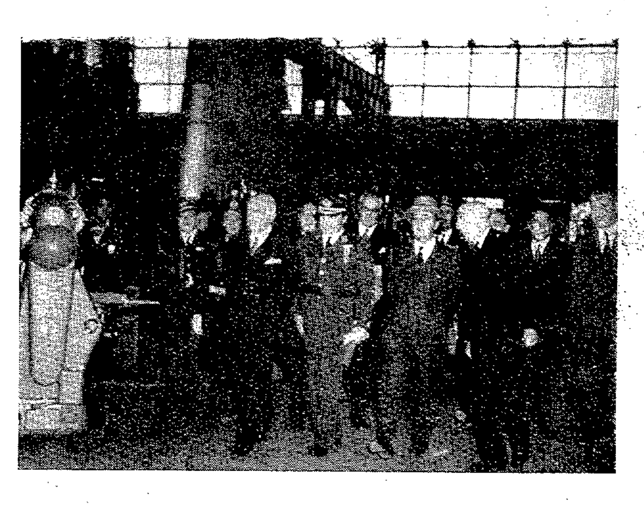


A continuación SS. EE. asistieron a las pruebas de nuevas armas portátiles de Infantería, y, seguidamente, examinaron otras también de construcción nacional que modernizarán el equipo de nuestro Ejército de Tierra.

Terminó el acto leyéndose los Decretos de nombramiento con carácter honorario de Teniente General del Ejército Español y de Profesor Principal de la Escuela Superior del Ejército, al Presidente Excmo. Sr. Craveiro Lopes, pronunciando ambos Jefes de Estado discursos de exaltación de la amistad peninsular y siendo despedidos en medio de un gran entusiasmo por todos los Generales, Jefes, Oficiales y Caballeros Cadetes, que, en formación, presenciaron este último acto.

Visita del Caudillo a C. A. S. A.

Su Excelencia el Jefe del Estado visitó en la mañana del día 28 del pasado, la factoría de Construcciones Aeronáuticas, S. A., en Sevilla.



A mediodía llegó el Caudillo a dicha factoría, acompañado de los Ministros del Aire, Teniente General González-Gallarza, y de Industria, señor Planell; Capitán General de la segunda región, Jefes de las Casas Militar y Civil del Generalísimo y ayudantes.

Después de pasar revista a una compañía de la Región Aérea del Estrecho, Su Excelencia fué recibido a la puerta de la fábrica por el presidente del Instituto Nacional de Industria, señor Suances, el Jefe de la Segunda Región Aérea, General Díaz de Lecea, presidente de C. A. S. A.,

marqués de Triana; consejero señor Merello; gerente don Francisco Díaz; director, don José María Cervera, ingenieros y alto personal de la Empresa. Todos los empleados y obreros dispensaron al Caudillo una cariñosísima acogida.

El Caudillo acompañado de las citadas personalidades, recorrió todas las dependencias, deteniéndose en la nave donde se realiza el ciclo evolutivo de la fabricación de bombarderos, nave que tiene 250 por 75 m. y en la que le fueron mostrados los aparatos terminados. También examinó los planos del C. A. S. A.-201 Alcotán, de pasajeros, con peso de 5.500 kgs. en vuelo, una capacidad de carga de 1.800 kgs. y una velocidad máxima de 340 kms/h.; del 202-Halcón para pasajeros; del 207, para pasajeros también, en período de realización, con 15.000 kgs. de peso y carga de 5.000 y que desarrolla una velocidad de 425 kms/h.; y el 208-Azor para transporte, con carga útil de 6.860 kgs., velocidad máxima de 380 kms/h. y capaz para 40 ó 53 pasajeros. A continuación recorrió los almacenes, taller de piezas y taller de conjuntos. Después presenció las pruebas en vuelo de tres aparatos He. 2-111, construídos en esta fábrica.

Su Excelencia quedó muy complacido de la visita, siendo objeto de una calurosa despedida por los obreros y por el gran gentío estacionado a la salida.

Visita de SS. EE. al I. N. T. A. - E. T.

En la mañana del día 19, SS. EE. los Jefes de Estado de Portugal y España, acompañados por el Ministro, altos Jefes del Ejército del Aire y otras personalidades, visitaron el Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica "Esteban Terradas", en Torrejón de Ardoz.

A su llegada fueron recibidos por el Director del Instituto, quien les expuso brevemente las actividades de dicho Centro. Acompañados del séquito, Director y otros Jefes del I. N. T. A.-E. T., recorrieron dependencias del Departamento de Materiales y Talleres, pasando después al Laboratorio de Ensayos Mecánicos del mismo.

De allí se dirigieron al Túnel Aerodinámico, cuyo funcionamiento presenciaron, recibiendo algunas explicaciones acerca del proyecto de túnel supersónico y otros ensayos realizados por el Departamento de Aerodinámica.

Después visitaron dependencias del Departamento de Motopropulsión y el Departamento de Equipo y Armamento, deteniéndose en la exposición que, en el hangar metálico, ofrecía muestras de diversas industrias relacionadas con la técnica aeronáutica y examinando en la zona de aparcamiento diversos prototipos.

Por último, desde una de las terrazas de la torre de mando del campo, presenciaron un ejercicio de lanzamiento de cohetes contra tierra, realizado por dos aviones H. A. 1109-J. L. y un C. A. S. A.-2111, disparando también uno de aquéllos una ráfaga con los cañones. A continuación, un avión C. A. S. A.-352 dejó caer sobre el campo algunos paracaídas lastrados, de patente Irvin y del prototipo nacional experimental del I. N. T. A., para hacer notar sus diferentes características.

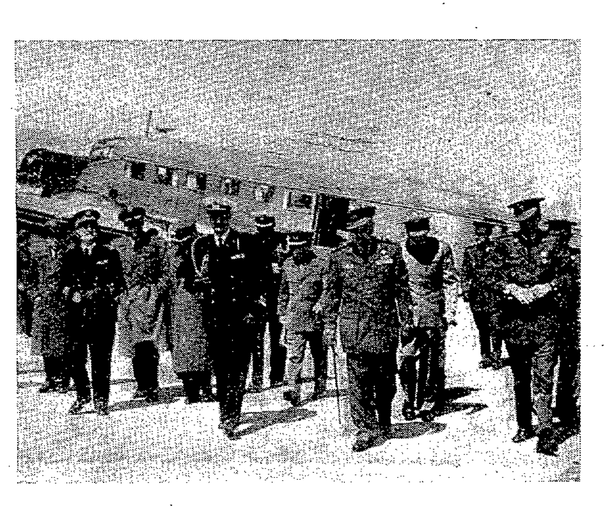
Los dos Jefes de Estado y su séquito abandonaron el Instituto entre las aclamaciones del personal del mismo.

Los Agregados Aéreos en León

Los Agregados Aéreos acreditados en España, visitaron el pasado día 30 de abril la Escuela de Especialistas y la Maestranza Aérea de León. Acompañados por Jefes de la Segunda Sección del Estado Mayor del Aire realizaron el viaje en dos aviones de

la Base Aérea de Getafe, siendo recibidos a su llegada por el Coronel don José Ibor Alaix Jefe de la Escuela y de la Base Aérea de la Virgen del Camino.

El Coronel Ibor, condujo a los visitantes a la Jefatura de Estudios, en donde les expuso el alcance de la misión que la Escuela de Especialistas de Aviación cumplía dentro del Ejército del Aire, facilitándoles una rápida información de los diferentes cursos desarrollados así como de sus programas y sistema de reclutamiento.



En la Escuela pueden cursarse los estudios para las especialidades siguientes: mecánicos motoristas; montadores electricistas y armeros artificieros. Los aspirantes proceden de los Centros de Movilización regionales y son seleccionados teniendo en cuenta las profesiones anteriores a su ingreso en filas y de acuerdo con los resultados de una prueba de comprobación de profesión y un examen psicotécnico a que son sometidos a su llegada a la Escuela.

Los aspirantes calificados como aptos, siguen a continuación el Curso de Ayudantes, que consta a su vez de dos fases; una preparatoria—en la que se efectúa un repaso de Matemáticas, Física, Química, Electricidad y un conjunto de prácticas generales—con una duración de cuatro meses, y la fase de especialización, en la que cinco meses de estudios les familiarizan con un grupo de asignaturas comunes (como Inglés y Terminología aeronáutica), y otros correspondientes a la especialidad de cada alumno. Así, los mecánicos motoristas, estudian Motores, los armeros artificieros desarrollan Pólvoras y Explosivos y los montadores electricistas se capacitan en Electrotecnia, aparte de las correspondientes prácticas privativas de cada grupo.

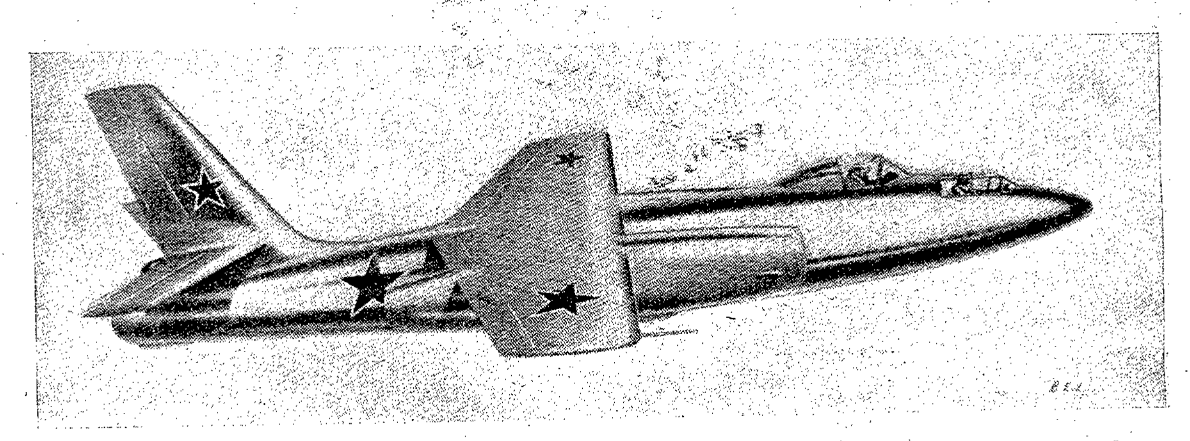
Terminado con aprovechamiento las dos fases de este primer curso de nueve meses, los aspirantes reciben el título de Ayudantes de Especialistas y son destinados a una unidad de vuelo donde permanecen hasta cumplir los dos años, al cabo de los cuales, los que deseen seguir la carrera militar solicitan la continuación en el Servicio por otro período de dos años, y en caso de concedérselo, son promovidos al empleo de Cabos Ayudantes de Especialistas continuando un año más en las unidades de vuelo y volviendo al finalizar este tercer año a la Escuela en donde tras seguir con éxito otro curso de nueve meses en el que se desarrollarán asignaturas de carácter militar y técnico, reciben el título de Especialistas con el empleo de Cabos primeros.

Después los Agregados Aéreos recorrieron las dependencias e instalaciones de la Escuela deteniéndose especialmente en la Sala de Motores, Gabinetes de Física y Química, y comedor y dormitorios de alumnos.

Visitaron después la Maestranza Aérea, en donde fueron recibidos por el Teniente Coronel Istúriz que les mostró los diferentes talleres así como el laboratorio y residencia de Oficiales. A continuación les fué ofrecida a los Agregados una comida, al finalizar la cual se trasladaron a León en donde tuvieron ocasión de admirar varios monumentos históricos de la capital, entre ellos la Catedral, el Panteón Real de San Isidoro y San Marcos. Poco después también en vuelo, emprendieron el regreso a Madrid.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Versión doble mando del avión soviético de bombardeo IL-28, que aun cuando es algo mayor que el británico "Canberra" no permite otra disposición de los pilotos que la observada en la fotografía, probablemente con el alumno en el puesto delantero.

Después de la petición formulada al Gobierno británico por la S. B. A. C. en demanda de una mayor rigidez en las normas de defensa del secreto industrial, es ahora el Secretario de Defensa norteamericano quien se siente alarmado por la frecuencia con que el secreto militar ha sido quebrantado en los últimos tiempos y pide que los militares culpables de tal indiscreción comparezcan ante un Consejo de Guerra. Aún recientes las modificaciones realizadas en la estructura del F-89, son observadas determinadas deficiencias en los F-94 "Starfire", sobre las que se abre una información, mientras la R. A. F. estudia la posible adopción del avión de escuela de reacción para la instrucción elemental y se señala la organización en los Estados Unidos de un curso para que los Oficiales de la U. S. A. F. se especialicen en proyectiles dirigidos.

ALEMANIA

Renacimiento de la fuerza aérea.

El Coronel Richard Heuser, que al finalizar la guerra pasada era Jefe de E. M. de una gran unidad de la Luftwaffe y actualmente se encuentra dirigiendo la Sección de Planes de la Dienststelle Blank (futuro Ministerio del Aire alemán), ha facilitado algunos detalles sobre la organización de dicha Sección. Forman parte de la misma dieciocho antiguos Oficiales de la Luftwaffe, encargados de estudiar las necesidades de la futura fuerza aérea alemana y de informar al Coronel Arthur Eschenauer, representante alemán en la Comisión Interina de la Comunidad Europea de Defensa. Los Jefes de Subsección son:

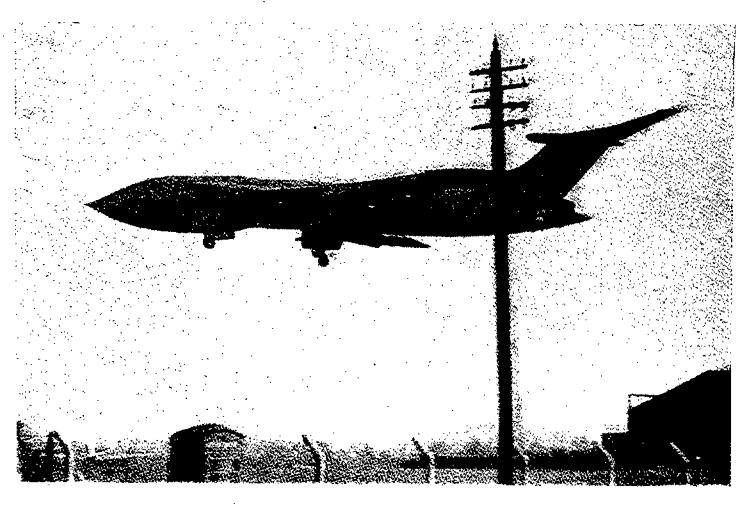
Para Personal: Coronel Freiherr Gunther von Maltzahn, de cuarenta y dos años, piloto desde 1931 y que mandó la Aviación de Caza en el teatro de operaciones de Italia, a las órdenes del Mariscal Kesselring, durante la pasada guerra.

Para la Aviación de Caza (Inspector de la misma): Coronel Johannes Steinhoff, de cuarenta años, que mandó en las postrimerías del pasado conflicto la efímera unidad de cazas de propulsión a chorro Messerchsmitt Me-262.

Para la Aviación de Bom-

bardeo (Inspector de la misma): Coronel Kurt Kuhlmey, de cuarenta años, quien a partir de 1945 se especializó en la aviación de cazabombardeo.

Para Organización e Instrucción: Teniente Coronel Werner Panitzki, de cuarenta y dos años, que mandó unidades de bombardeo y, más tarde, fué Jefe de Operaciones en el C. G. de la Lutwaffe.


El famoso Handley Page "Victor" de ala cimitarra se dispone a tomar tierra.

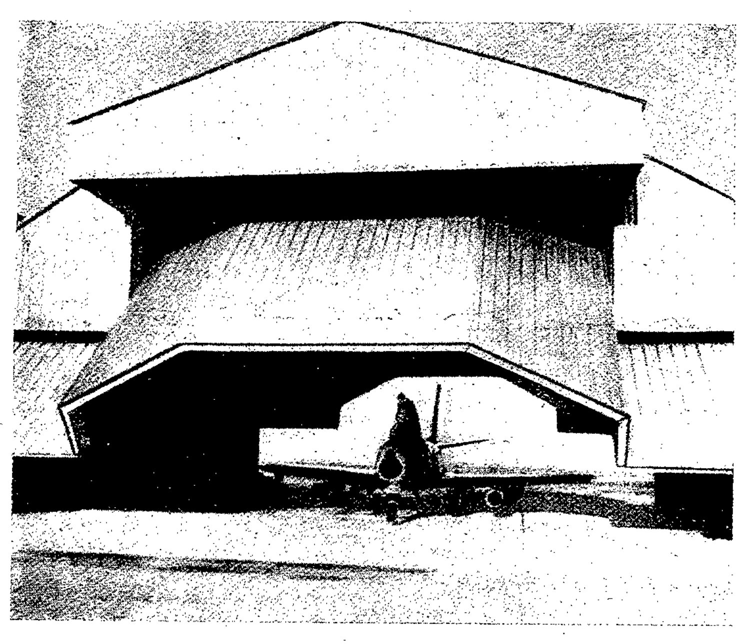
AUSTRALIA

Aviones de réacción

El primer bombardero de reacción "Canberra" y el primer "Sabre" fabricados en Australia, han iniciado su período de pruebas. El "Canberra" el primero de una serie de cuarenta encargados por las Reales Fuerzas Aéreas australianas, ha sido producido por la Factoría Aeronáutica Nacional en Melbourne y realiza en la actualidad sus pruebas en vuelo en un nuevo aeródromo cerca de Geelong, en Victoria.

El primer North American "Sabre" producido por la Commonwealth Aircraft Corporation, va también a ser probado en el mismo aeródromo. Esta empresa tiene un pedido por un total de 72 "Sabres".

Ambos aviones están equipados con reactores Rolls Royce Avon, cuarenta de los cuales han sido comprados en Inglaterra, con destino a los primeros aviones producidos, pero en un futuro próximo se podrá disponer de los reactores Rolls fabricados bajo patente en Australia.


Los ejercicios de alarma realizados en el aeródromo de O'Hare Field, en Chicago, han puesto de manifiesto las ventajas de estas puertas basculantes que permiten despegar a los aviones cuatro minutos después de dada la alarma.

ESTADOS UNIDOS

Primera travesía del Atlántico por aviones B-47.

El pasado día 7 de abril, dos "Stratojet" B-47 que despegaron de la Base Aérea de Limestone, Maine, cruzaron el Atlántico en cinco horas treinta y ocho minutos, tomando tierra en la Base Aérea de Fairford, en Inglaterra. La distancia recorrida fué de 5.000 kilómetros, y la velocidad media de la travesía, de 890 km/hora.

Curso sobre proyectiles dirigidos.

El Instituto de Tecnología de la USAF, en la Base Aérea de Wright Patterson, Ohio, ha organizado un curso de un año de duración, para Oficiales de la USAF, con el fin de cubrir la necesidad de Oficiales especialistas en proyectiles dirigidos.

El curso tendrá dos fases: una fase práctica de evaluación y prueba de proyectiles en condiciones reales de disparo, y otra de ingeniería e investigación.

El secreto militar.

El Secretario de Defensa estadounidense, Charles E. Wilson, ha dispuesto se extreme la vigilancia con relación a la observancia del secreto militar, declarando que se sentía "profundamente alarmado por la frecuencia con que el secreto militar ha venido siendo quebrantado últimamente". Aunque no entró en detalles sobre estas violaciones de las normas de seguridad, reconoció que "en opinión de los altos jefes militares, estas filtraciones han comprometido gravemente la seguridad nacional de los Estados". "Además—añadió—he sabido que determinada información, en bloque o en forma gradual, ha sido facilitada a países hostiles a los Estados Unidos." Wilson pidió que en lo futuro los militares culpables de tal indiscreción comparezcan ante Consejo de Guerra, y los paisanos, ante los Tribunales civiles.

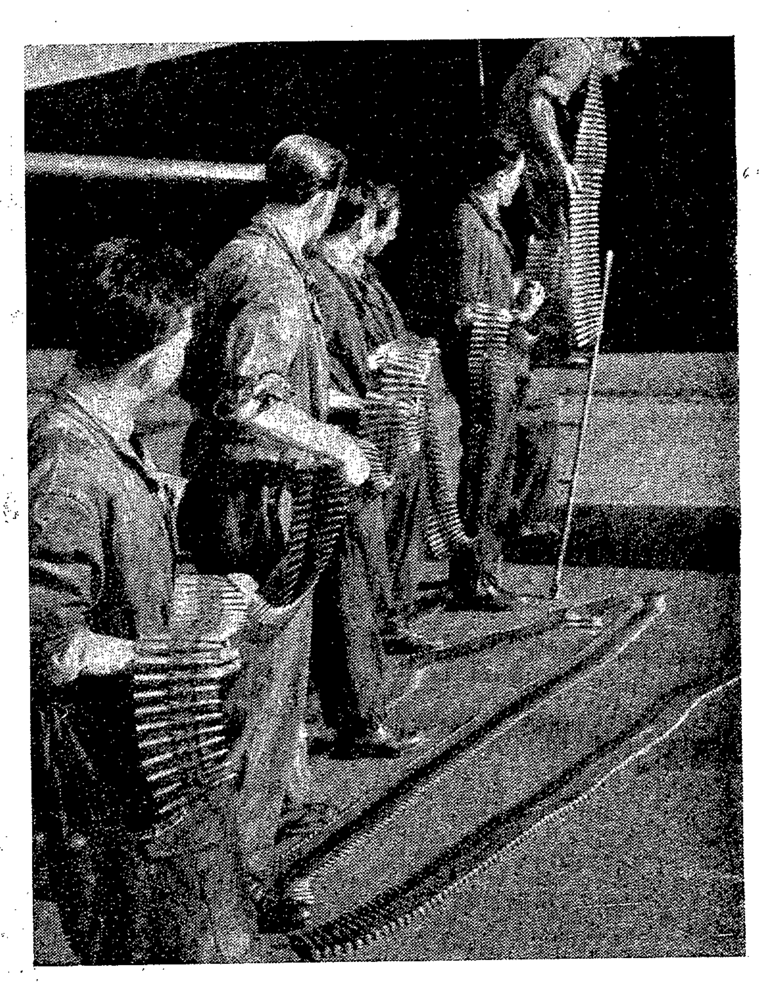
B-47 supersónico.

El 17 de abril fué revelado en Wáshington que un B-47 "Stratojet" de la USAF voló por espacio de más de media hora, con la ayuda de fuerte viento de cola, a una velocidad media de 1.277 kilómetros por hora, es decir, a velocidad supersónica con relación a la superficie terrestre. Tuvo lugar el hecho en vuelo horizontal, a 12.000 metros de altura y aprovechando las "jet streams" o corrientes de aire de gran velocidad, que vienen estudiándose con vistas a su utilización por los aviones, incluyendo los comerciales, sobre determinadas rutas. El vuelo, según la Boeing, tuvo lugar desde Albuquerque (Nueva Méjico) en dirección a Wichita (Kansas).

Los F-89 C "Scorpion", en vuelo.

La Northrop ha entregado a la USAF los primeros F-89 C "Scorpion" modificados, en los que han sido corregidos determinados defectos estructurales que se habían puesto de manifiesto volando a gran velocidad y gran altura. La USAF, por su parte, sigue entregando a los talleres de aquella Compañía en Hawthorne, los F-89 C, que había recibido y que llevan varios meses sin volar, para que vayan siendo modificados.

la reciente serie de accidentes sobrevenidos a estos aviones (cuatro de ellos se estrellaron en el espacio de pocos días). Actualmente existen aviones F-94 A prestando servicio en los Estados Unidos, F-94 B en Corea y F-94 C en proceso de fabricación.



En la preparación del ejercicio "Rey de la Jungla" un avión "Lincoln" es cargado con esta impresionante cantidad de proyectiles de 20 mm.

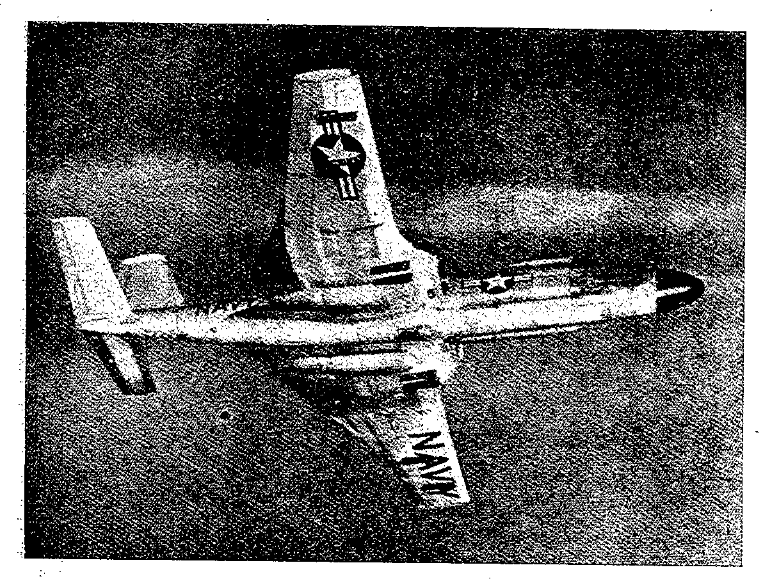
Deficiencias en los F-94.

La USAF ha prohibido hasta nueva orden a los pilotos de los cazas F-94 "Starfire", volar por instrumentos, en espera de los resultados de la investigación que actualmente se está llevando a cabo para determinar las circunstancias que concurrieron en

Costo de la Aviación de guerra moderna.

Según datos oficiosos, el costo de entrenamiento de la proyectada Fuerza Aérea de 143 Alas se elevará a 10.700 millones de dólares al año.

El costo del material, personal, etc., de una nueva Ala se calcula en 300 millones de dólares.



Avión Mc. Donnell F2H-3 "Banshee", caza de todo tiempo, en un vuelo experimental.

FRANCIA

Accidente del "Mystère III".

Un prototipo del "Mystère III", versión biplaza de caza nocturna y todo tiempo, se ha estrellado contra el suelo mientras efectuaba ensayos en el Aeródromo de Marignane. El piloto lanzó el asiento eyectable, pero el paracaídas no se abrió.

Por el momento no se han aclarado las causas del accidente. Se cita como posible un desvanecimiento por deficiente funcionamiento del inhalador de oxígeno.

INGLATERRA

Instrucción elemental a reacción.

La RAF estudia la posibilidad de instruir a los alumnos de las escuelas de pilotaje utilizando desde el principio aviones de reacción.

Como primera medida, han sido encargados un pequeño número de aviones ligeros de reacción, con destino a los centros de instrucción, en donde se realizarán las pruebas necesarias. No hay nada revolucionario en el modelo proyectado, ya que se trata de una adaptación del "Provost" de escuela ya existente. El Ministerio del Aire calcula que se tardarán dos años en realizar la totalidad de los trabajos y estudios indispensables, antes de que se tome una decisión sobre la conveniencia de iniciar la instrucción con aviones a chorro.

El "Provost" a reacción irá equipado con un reactor Armstrong Siddeley "Viper", de unas 1.500 libras de empuje.

ITALIA

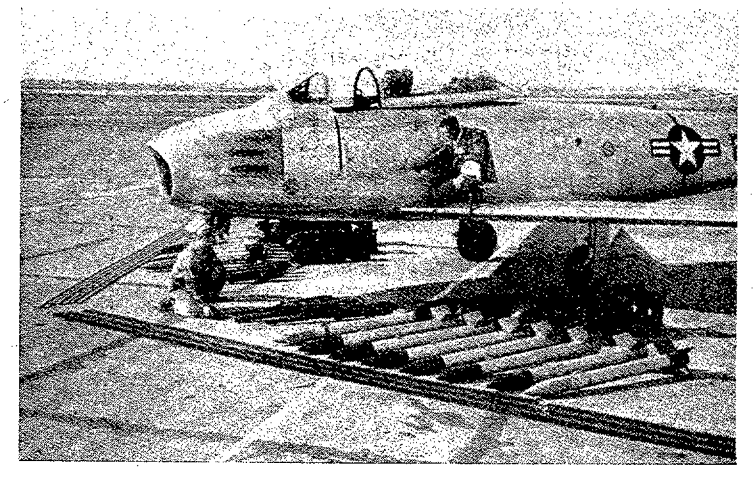
Nuevas escuelas.

El Ejército del Aire italiano ha abierto sendas escuelas en los aeropuertos de Rieti y Urbe—para pilotos de helicópteros y de veleros, respectivamente—, dirigidas por el Comandante Adriano Mantelli la primera, y la segunda, por el Teniente Coronel Giulio Marini, "as" de la Aviación italiana en la pasada guerra.

JORDANIA

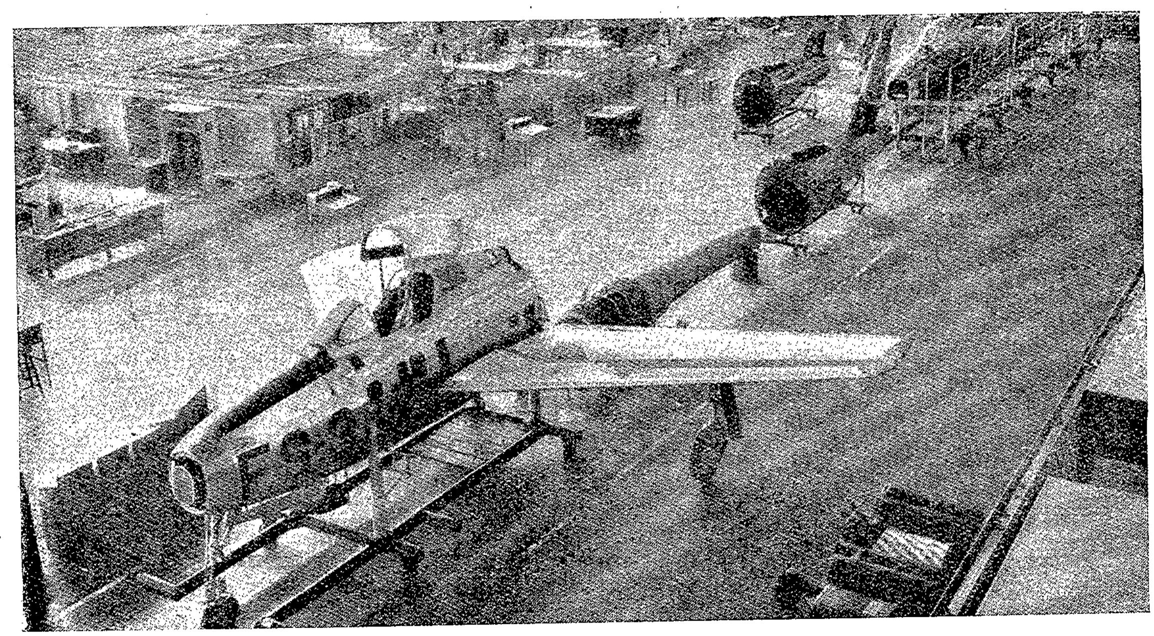
Vampires en Amman.

Por vez primera desde que terminó la segunda guerra mundial, la RAF va a destacar aviones de combate en Jordania, probablemente cazas de reacción "Vampire", con el fin, al parecer, de fortalecer la cadena de bases que se extiende entre la zona del Canal de Suez y Habbaniya, en el Irak. Con este objeto se está alargando y mejorando la única pista con que cuenta el aeródromo de Amman. Actualmente, la RAF no tiene en territorio jordano más que aviones de enlace, si bien en el aeródromo de Mafraq, el único relativamente importante de Jordania, han permanecido en ocasiones, temporalmente, unidades de la Fuerza Aérea del Oriente Medio de la RAF.



Armamento con que es posible dotar al F-86 F y que comprende desde seis ametralladoras de 12,7 y dieciséis cohetes de 127 a dos bombas de 500 kilos o cuatro de 250 kilos.

MATERIAL AEREO



Un aspecto de la línea de producción del Republic F-84 F "Thunderstreak".

La U. S. A. F. persiste en su línea de conducta iniciada recientemente con el fin de simplificar en lo posible el empleo del material últimamente producido. Después de otros modelos, ahora se hace público que el XF-104, no llevará a bordo más que el equipo estrictamente indispensable. En Francia continúan con un éxito que sobrepasa a todas las previsiones, las pruebas del ya famoso HD-31 de transporte, y algo parecido puede decirse del avión de escuela MS-755, que tanto dice en favor de la industria francesa de hoy, y no van a la zaga las creaciones británicas, entre las que, por ejemplo, el "Canberra", raro es el mes que no tenemos que citarlo con motivo de alguna nueva proeza.

ESTADOS UNIDOS

Entrenador electrónico.

La Link Aviation Company ha desarrollado un entrenador electrónico cuyo objeto es ahorrar horas de vuelo real en los cursos de transformación de pilotos de aviones de hélice a aviones de reacción.

El aparato simula vuelos a 50.000 pies y a unas 550 millas por hora. Es, al parecer, sencillo de manejar y relativamente libre de averías a pesar de las 260 válvulas electrónicas y el intrincado laberinto de cables eléctricos.

El Convair XC-99 establece varios records mundiales.

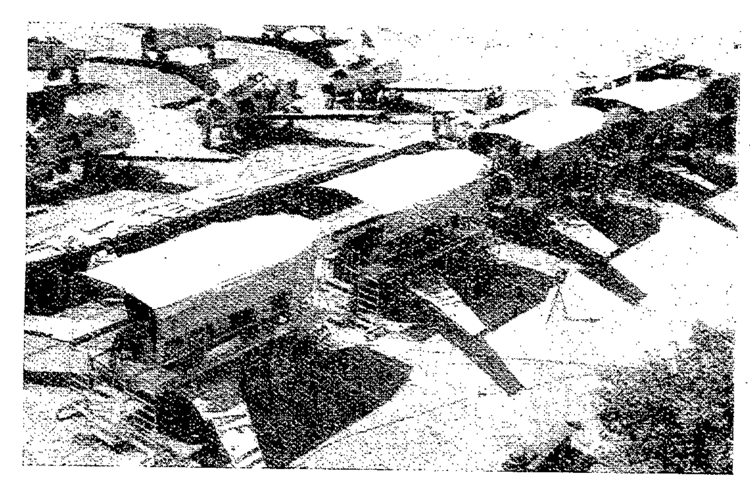
El avión gigante XC-99 versión de transporte del B-36 ha completado recientemente dos mil horas de vuelo habiendo establecido varios records internacionales de velocidad, altura y carga.

En 1950 voló con una carga útil de 50.000 kilos alcanzando los 2.000 metros de altura.

La velocidad máxima es de más de 500 kms/hora, su autonomía alcanza los 13.000 kilómetros y su techo es de 10.000 metros.

El reactor J-71.

La Allison está ultimando los preparativos para probar su turborreactor J-71 en un B-45 convertido en "banco de pruebas volante". Este reactor, que desarrolla 9.500 libras de



La North American está procediendo a modernizar algunos modelos primitivos del F-86 "Sabre", para lo que ha montado en El Fresno (California) las instalaciones que muestra la fotografía.

empuje (4.300 kgs.), puede llegar a ser fabricado en serie, de dar buen resultado, para su instalación en los F3H "Demon" de la Marina (cazas) y los Douglas RB-66 y B-66. El J-71 será instalado asimismo en versiones perfeccionadas del Northrop F-89 y del Republic F-105.

El XF-104.

El nuevo caza XF-104 va a ser modificado, suprimiéndosele al ala su actual flecha. El avión no llevará a bordo más que el equipo estrictamente indispensable, de conformidad con la nueva política de la USAF de simplificar al máximo sus cazas en beneficio de una mayor ligereza. Se ha previsto que el XF-104, en vuelo horizontal, rebase un valor de Mach = 1. En cuanto a armamento, solamente irá dotado de cohetes.

Pruebas a baja temperatura.

El helicóptero Piasecki YH-21 A "Work Horse" se encuentra actualmente siendo objeto de pruebas a temperaturas de 54 grados bajo cero en un hangar de la Base Aérea de Eglin (Florida) provisto de sistema de refrigeración. El Servicio de Salvamento Aéreo proyecta probar dicho helicóptero en las regiones árticas.

Primer vuelo del "Sea Dart".

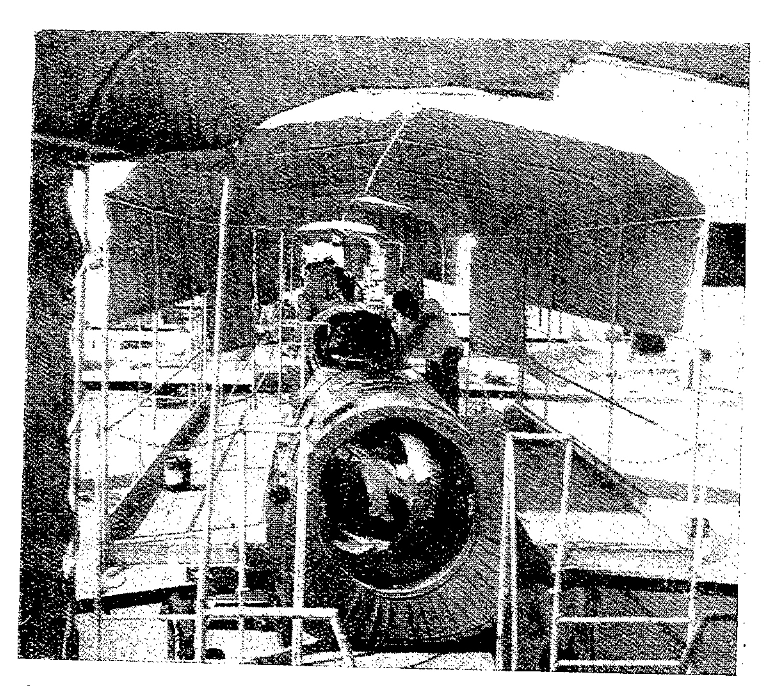
El Convair XF2Y-1 "Sea Dart", hidroavión de ala en delta provisto de hidroesquíes, ha realizado su primer vuelo de pruebas con carácter oficial, permaneciendo en el aire veinticinco minutos. Hasta ahora el prototipo no había hecho sino algunas pruebas de deslizamiento sobre el agua e incluso despegues y tomas de prácticas, pero sin ganar apenas altura.

Las pruebas del Convair XF-102.

El Convair XF-102, caza de ala en delta, se encontrará en disposición de realizar sus primeros vuelos de prueba en octubre del año en curso.

El T-28 B.

Ha realizado su primer vuelo el primer North American T-28 B, biplaza-escuela propulsado por un Wright R-1820 de 1.425 cv. y destinado a la Marina americana. Se trata de uno de los aviones-escuela con motor de émbolo más potente del mundo, y es una versión perfeccionada del avión-escuela de la USAF T-28 A, con motor de 800 cv. El T-28 B alcanzó en su primer vuelo una velocidad de 556 kms. por hora (máxima), pese a que se había previsto que sólo podría alcanzar 542 kilómetros/hora. Su velocidad



Bajo los toldos protectores, los obreros trabajan en el proceso de modernización de anticuados modelos F-86, algunos de ellos ya utilizados en Corea.

de subida es de 19 metros por segundo, frente a sólo 10,6 para el T-28 A.

El nuevo avión-escuela de la Marina tiene un techo práctico de 10.800 metros, en tanto que el T-28 A sólo alcanza a este respecto los 7.800 metros.

FRANCIA

Pruebas del M. S. 755.

El avión militar de escuela M. S. 755, ha concluído prácticamente las pruebas que corresponden al constructor. El avión ha realizado unos cuarenta vuelos, que no obligaron a realizar ninguna modificación de importancia. Los resultados que no han sido revelados por el momento, se dice sin embargo, que están de acuerdo con lo previsto.

Las pruebas en vuelo del HD-31.

El Secretario del Aire anuncia que el Hurel-Dubois HD-31, durante los ensayos al peso de 13 toneladas, ha superado las posibilidades previstas:

Velocidad de crucero alcanzada 290 kms/h. (prevista 275 kms/h.).

Camino recorrido en el despegue a plena carga 360 metros (previsto 450 metros).

Techo con un motor; superior a 3.000 metros (previsto 2.000 metros).

Próximamente pasará al C. E. V. de Bretigny, donde comenzará una primera serie de ensayos oficiales.

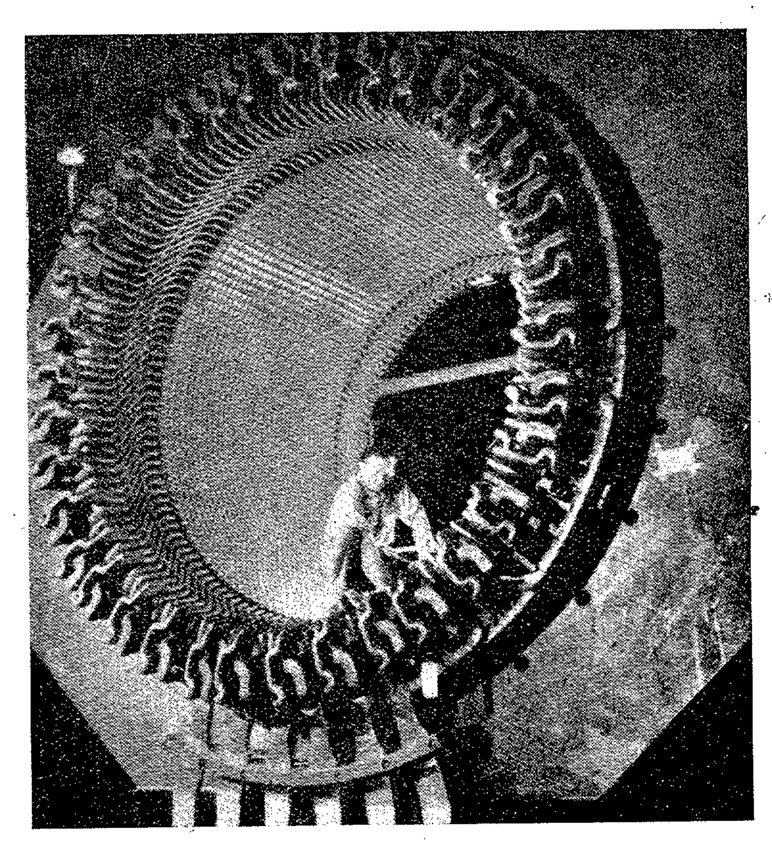
Pruebas del Matra M. 04.

El ingenio experimental supersónico Matra M. 04, cuyos ensayos se prosiguen en Colomb-Bechar, ha alcanzado una velocidad de cerca de 1.800 kms/h. en vuelo horizontal. Es de construcción enteramente metálica en aleación de magnesio las estructuras internas y dural para los revestimientos; lleva cuatro alas y cuatro empenajes; es lanzado desde avión; los aparatos registradores se recuperan, lanzándoles en paracaídas. Las alas son de mucho alargamiento. Va propulsado por un cohete SEPR (Société pour l'Etude de la Propulsión por Reaction) de 1.250 kilogramos de empuje. Se trata de una maqueta a tamaño dos tercios de un futuro ingenio tierra-aire teledirigido. Tiene una longitud de 4,60 metros, envergadura de 1,80 metros, diámetro del fuselaje de 0,40 metros, peso vacío de 350 kgs. y peso total de 460 kgs.

El cuarto prototipo Leduc 0-21.

El cuarto prototipo Leduc 0-21, equipado de estatorreactor, ha sido enviado al C. E. V. de Bretigny, donde se efectuarán ensayos transportado en vuelo por un "Languedoc" antes de proceder a su lanzamiento.

Este prototipo, sensiblemente diferente de los precedentes, posee una cabina avanzada, enteramente transparente, lo que mejorará mucho su visibilidad con respecto a los anteriores y se prevé dotarle de dos cañones de 20 milímetros.

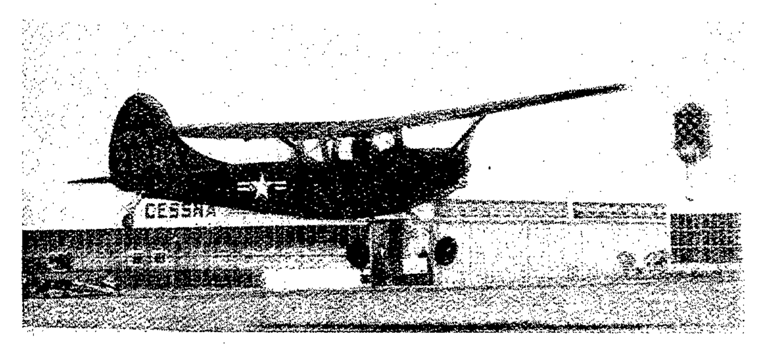


Gigantesco estator de 72 toneladas que forma parte de la instalación de un túnel aerodinámico que está siendo montado por la U. S. A. F. en el Centro de Experimentación de Arnold.

INGLATERRA

Canberras a 18.000 metros de altura.

La Bristol Aeroplane Company ha revelado que un English-Electric "Canberra" propulsado por turborreactores "Olympus" y pilotado por el "Wing Commander" (Teniente Coronel) W. F. Gibb, ha alcanzado, en el curso de una serie de vuelos efectuados para probar estos motores, alturas superiores a los 60.000 pies (18.240 metros).


La avioneta XL-19 B, primer avión ligero con propulsión turbohélice, despega en el curso de uno de sus vuelos de pruebas.

Versiones del "Britannia".

La Bristol lanzará al mercado tres nuevas versiones de su avión de transporte comercial "Britannia", propulsado por cuatro turbohélices; el "Britannia 200", para transporte de carga general, el "Britannia 250", transporte mixto de carga y pasajeros, y el "Britannia 300", para transporte de pasajeros. El "Britannia" original, va impulsado por cuatro tubohélices Bristol "Proteus 705", de 3.780 cv. de potencia equivalente, pesa en total 63.500 kilogramos y puede transportar una carga útil máxima de 11.340 kilogramos sobre 5.870 kilómetros de distancia. Las nuevas versiones, en las que la longitud del fuselaje ha sido aumentada en 3,1 metros, tendrán un peso total de 70.300 kilogramos e irán propulsadas por cuatro "Proteus 750", de 4.150 cv. de potencia equivalente. Las características principales del "Britannia 300" son: Envergadura, 42,67 metros; longitud. 37,87 metros; altura, 11.18 metros; superficie alar, 190,9 metros cuadrados; peso total, 70.300 kilogramos; peso al aterrizar, 56.700 kilogramos; carga útil máxima. 13.610 kilogramos; carga útil con los depósitos de combustible llenos, 9.070 kilogramos; autonomía con carga útil máxima, 6.340 kilómetros; autonomía máxima, kilómetros, 8.210; velocidad de crucero, 626 kilómetros-hora: carrera de despegue, 1.750 metros. Las primeras entregas se han previsto para 1956-57.

Versión civil del "Victor".

Sir Frederick Handley-Page ha anunciado que el nuevo tetrarreactor de ala en cimitarra que actualmente está construyendo su empresa, podría atravesar el Atlántico Norte tres veces por día transportando 150 pasajeros que sólo habrán de pagar 15 libras esterlinas por el viaje. Este avión es un modelo derivado del H. P. "Victor", bombardero pesado, que está realizando sus pruebas de vuelo y debe ser fabricado en serie para la RAF.

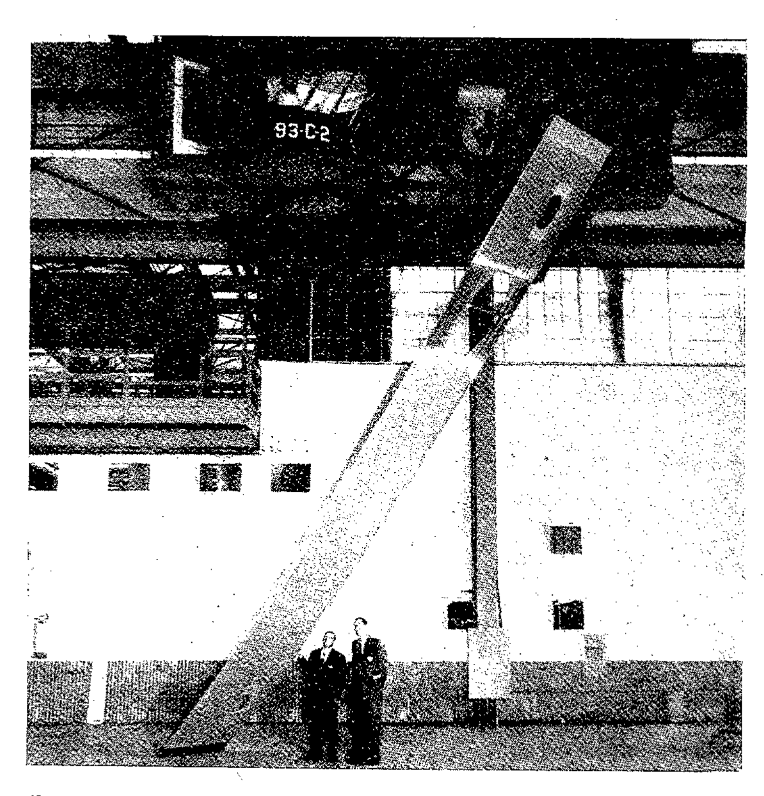
Fatiga de los materiales aéreos.

El Ministerio británico de Aviación Civil ha anunciado que, como medida precautoria, se ha decidido reducir el número de horas de servicio tras de las cuales han de reforzarse o reemplazarse los elementos del ala del "Viking", para evitar riesgos derivados de la "fatiga" del material. La reducción no es la misma para todas las rutas servidas por dicho tipo de avión, conforme indica la siguiente tabla:

Africa Central: Horas de vuelo antes, 10.000; ahora, 6.000.

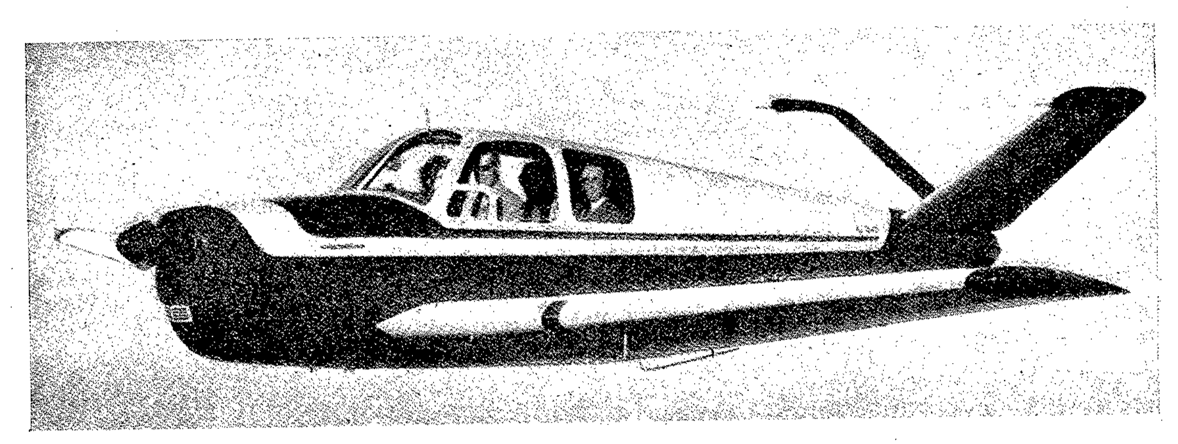
Europa: Horas de vuelo antes, 20.000; ahora, 12.000.

India y Egipto: Horas de vuelo antes, 15.000; ahora, 7.000/8.000.



Parte componente del plano de un "Constellation" fabricada en una pieza de diez metros de longitud.

AVIACION CIVIL



Ultimo modelo de avioneta "Bonanza" de cuatro plazas.

La C. A. A., en su esfuerzo por la consecución de la seguridad en el transporte aéreo, ha dispuesto una severa inspección de las hélices de la mayor parte de los aviones comerciales americanos y al parecer atentos también a dicha seguridad, continúan el forcejeo por no extender a los aviones "Comet" el certificado de aeronavegabilidad concedido a los aviones de motor de émbolo por el acuerdo angloamericano vigente, y todo lo más que promete, es volver a considerar el caso cuando el Comet III se encuentre en disposición de entrar en servicio, es decir, dentro de dos o tres años, sin que ayude a resolver la situación creada el último y desgraciado accidente sufrido por este tipo de aviones en la India.

ALEMANIA

Nuevo planeador.

La Wolf Hirth GmbH, de Nabern-Teck (cerca de Stuttgart) está construyendo actualmente un planeador biplaza de entrenamiento, el "Doppelraab", proyectado por Fritz Raab. Característica peculiar de este nuevo planeador-escuela la constituye la disposición de los asientos del profesor y el alumno, que permite una mejor comunicación entre ambos e incrementa la confianza del último, que no se siente tan "solo" a los mandos. El profesor, efectivamente, va sentado inmediatamente detrás del alumno y a nivel superior, pasando sus brazos sobre los hombros de éste, cuya cabeza queda a la altura del pecho del profesor.

BELGICA

Servicios de helicópteros.

La Compañía Sabena ha anunciado que, dentro del próximo verano, inaugurará sus servicios de helicópteros de transporte comercial entre Bruselas y Rotterdam, vía Amberes, y Bruselas y Lila, a los cuales seguirá más tarde en el enlace Bruselas-Colonia, por Lieja, y más adelante aún el de Bruselas a Sarrebrück, por Luxemburgo. Ha desmentido, por otra parte, los rumores de que proyectaba establecer un servicio Bruselas-Zurich y otro Bruselas-París.

BRASIL

El Convair 340 para las líneas aéreas.

La Real S. A. Transportes Aéreos do Brasil ha encargado cuatro Covair-Liner 340 que le serán entregados, según contrato, dentro del año 1954.

ESTADOS UNIDOS

Inspección de las hélices de los aviones de transporte.

La C. A. A. (Administración de Aeronáutica Civil) ha ordenado que las hélices de la mayor parte de los aviones de transporte de los Estados Unidos sean sometidas a una inspección "para prevenir la repetición de accidentes". Con este motivo se han cursado

instrucciones en este sentido a todas las Compañías de transporte aéreo que utilizan el Boeing "Stratocruiser", los Convair 240 y 340, los Douglas DC-6, el Lockheed "Constellation" y los Martin 2-0-2 y 4-0-4.

Los certificados de aeronavegabilidad.

El Director de la C. A. A. (Administración de Aviación Civil), Fred Lee, ha manifestado a los periodistas el 30 de abril que los Estados Unidos piensan poder extender el "certificado de aeronavegabilidad" americano a favor del "Comet III", tan pronto como haga lo mismo la Gran Bretaña: "No obstante—añadió—ni los ingleses ni nosotros podremos hacerlo hasta que el "Comet III" se encuentre terminado", lo que no se espera para antes de 1955. En cuanto al "Comet I", que la BOAC tiene ya en servicio, Mr. Lee dijo que los Estados Unidos no desean, de momento, hacer extensible a los aviones comerciales de propulsión a chorro las prescripciones del acuerdo angloamericano vigente, que determina las condiciones de validez de los certificados de aeronavegabilidad extendidos por los organismos correspondientes de Estados Unidos y la Gran Bretaña, solamente por lo que respecta a aviones de motor de émbolo. Los Estados Unidos no han sido todavía requeridos para que faciliten certificación alguna para aviones ingleses de propulsión a chorro, si bien representantes de la C. A. A. han venido trabajando con los de la Oficina británica correspondiente, con vistas a uniformar las condiciones y requisitos exigibles para la concesión de tales certificados a aviones comerciales de reacción. Del mismo modo se ha acordado que, tan pronto el "Comet III" se encuentre terminado y las autoridades británicas lo soliciten, un grupo de técnicos de la C. A. A. marchará a Inglaterra para estudiar las características dinámicas y garantías de seguridad que ofrezca dicho avión, con el fin de acelerar la tramitación del correspondiente certificado americano, sin el cual el "Comet" no podrá volar en los Estados Unidos.

Las líneas interiores.

Los aviones de las líneas aéreas interiores estadounidenses hacen actualmente escala en 687 puntos distintos, pudiendo transportar un número de pasajeros diez veces mayor que hace diez años.

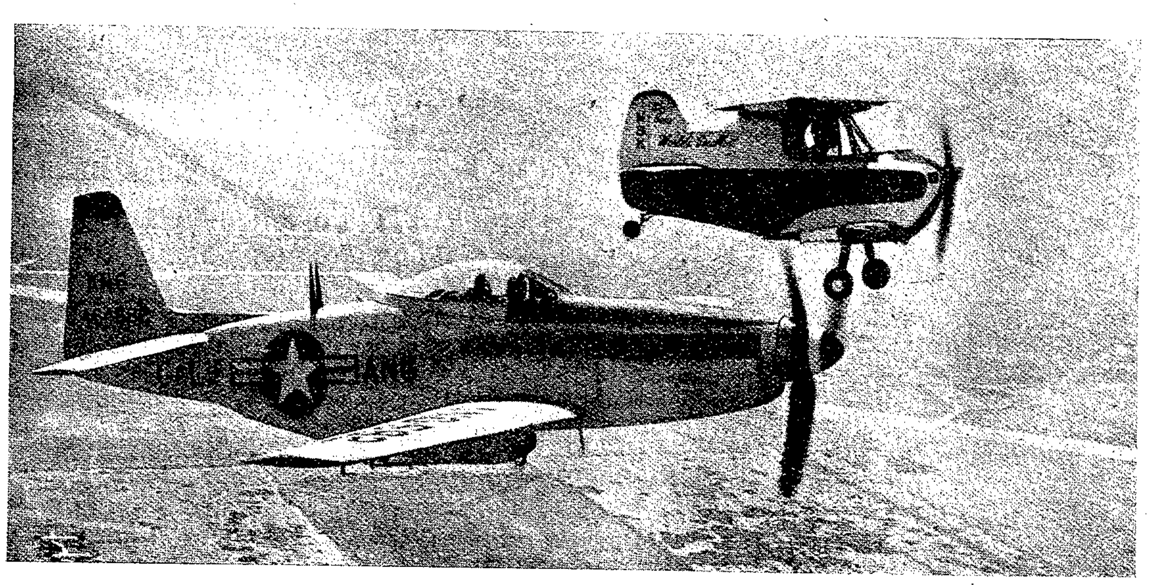
Balance de la Pan American World Airways.

En 1952, la Pan American World Airways obtuvo un beneficio neto de 6.600.000 dólares, cifra nunca alcanzada en los veinticinco años transcurridos desde que se fundó. En dicho año, sus aviones realizaron 40.000 travesías del Atlántico, 24.000 del Pacífico, 1.500 vuelos alrededor del mundo y transportaron 1.400.000 pasajeros (un 11 por 100 más que en 1951, año que la citada Empresa liquidó con un beneficio de 6.546.000 dólares).

FRANCIA

Se duplica el servicio París-Dakar.

La Unión Aéromaritime de Transports ha anunciado que la frecuencia de su enlace París-Casablanca-Dakar con el "Comet", servicio inaugurado el 16 de febrero pasado, ha sido elevada de dos hasta cuatro vuelos por semana. En su etapa París-Casablanca, los "Comet" de la U. A. T. hacen



El pequeño avión "Sky Baby" que la fotografía muestra al lado de un "Mustang" es tal vez el más pequeño avión que jamás haya volado.

escala en la base americana de Nouaceur, a 17 kilómetros de Casablanca.

DC-6 para las líneas aéreas.

En Los Angeles (California) tuvo lugar el acto de la entrega del primer DC-6 de los encargados por la Compagnie des Transports Aériens Intercontinentaux, francesa, al vicepresidente de la misma M. Gonin. Los DC-6 serán utilizados en los enlaces de las compañías francesas, comenzando por la T. A. I., con Dakar, África Ecuatorial Francesa, Madagascar y Hanoi.

INGLATERRA

Los "Comet" sufren el cuarto accidente.

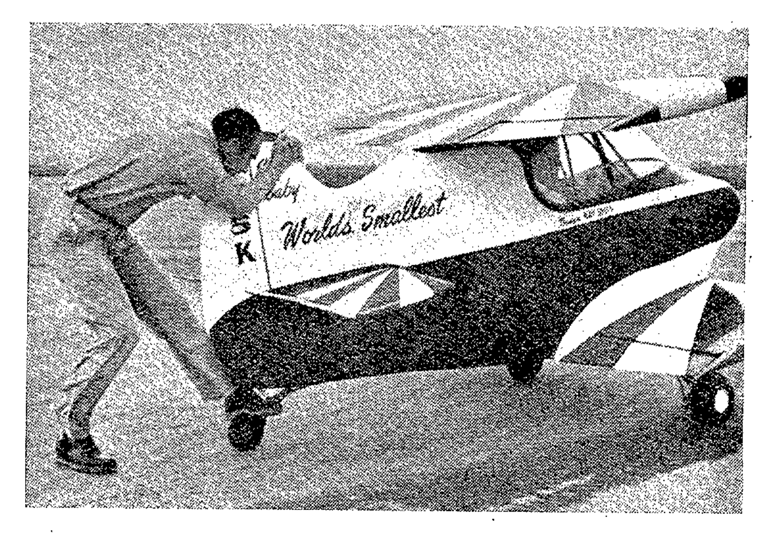
Se han dado a conocer nuevos detalles sobre el accidente sufrido por un "Comet" de la B. O. A. C. el 2 de mayo.

El avión se dirigía a Londres, tras iniciar el viaje en Singapore, y se estrelló a los pocos minutos de despegar del aeropuerto de Dum Dum, en Calcuta.

Las declaraciones de los testigos oculares revelan contradicciones que impiden, de momento, determinar las verdaderas causas del accidente.

El comunicado facilitado por la B. O. A. C. al respecto, decía que el avión se encontraba volando a menos de 3.000 metros de altura cuando tuvo lugar el accidente. También decía que los servicios regulares con los "Comet" continuarían llevándose a cabo normalmente.

Un "Constellation" de la Quantas Empire Airways, que despegó de Calcuta veinticinco minutos antes de hacerlo el el "Comet" y siguió la misma ruta que debía haber seguido éste camino de Londres, tropezó con una tormenta mixta de arena y agua.



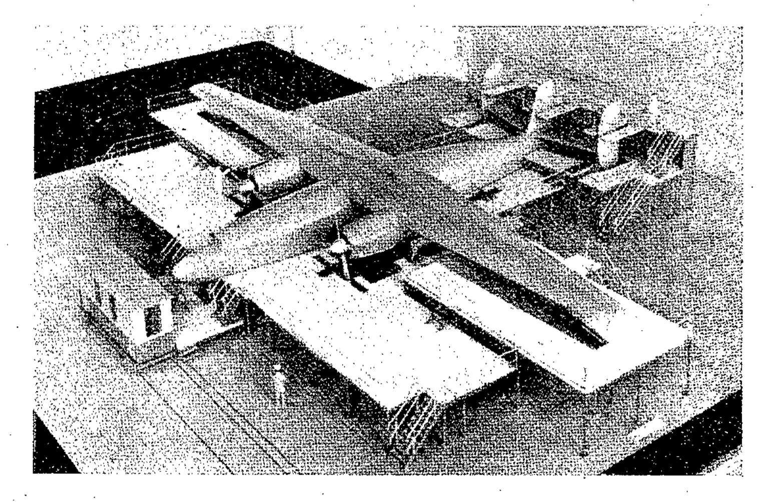
Las pequeñas dimensiones del "Sky Baby" se manifiestan en esta fotografía, en donde resaltan los 2,15 metros de envergadura y 2,95 de longitud.

Indicador de ángulo de despegue.

El De Havilland "Comet", de conformidad con una nueva prescripción de la Air Registration Board británica, va a ser dotado de un "Indicador de Angulo de Despegue" (TAI, Take-off Angle Indicator).

Variedad en el campo de la prospección aérea.

Una relación de los contratos cumplimentados por la Hunting Aerosurveys Limited en 1952, viene a poner de manifiesto la creciente importancia de la aerofotografía como elemento auxiliar de la labor de planificación industrial y urbana. Los trabajos llevados a cabo a lo largo de dicho año aparecen agrupados bajo los siguientes epígrafes: Ordenación urbana, Ordenación hidroeléctrica (embalses, etc.); Planificación de líneas férreas, Estudios de agrimensura, Planificación de zonas industriales, Estudios de tendidos de conducción de energía y Maquetas de terrenos. Además, se incluyen detalles sobre trabajos de prospección y aerofotografía llevados a cabo en no menos de 15 países extranjeros, muchos de ellos dentro de la Mancomunidad Británica.



Modelo de grada para entretenimiento de aviones que en la actualidad están siendo instaladas por la B. E. A. en el aeropuerto de Londres.

Proyectos de la B. O. A. C.

La B. O. A. C. ha anunciado que proyecta inaugurar una línea Londres-América del Sur lo antes posible, dentro del año 1954, a base del "Comet" II. La fecha en que comenzará el servicio dependerá de cuando pueda disponerse de dichos aviones. La B. O. A. C. proyecta utilizar también dichos aviones para estudiar las rutas aéreas del Atlántico Norte, como labor previa a un posible establecimiento de enlace entre Inglaterra y Estados Unidos sobre dicha región, probablemente empleando el "Comet" III, cuyas primeras entregas la B. O. A. C. espera obtener en 1956.



Air France ha comenzado a poner en servicio los Breguet 763 "Provence". Al principio sólo se utilizará el puente superior para el transporte de viajeros, reservándose el inferior para carga, que puede cargarse a través de esta puerta de cola.

Las flotas de transporte británicas.

Las flotas de transporte de la B. E. A. y la B. O. A. C. al comenzar el presente año, presentaban la siguiente composición:

B. E. A.: 49 Vickers "Viking", 16 Airspeed "Ambassador", 38 Douglas "Pionair" (C-47), 14 D. H. "Rapide" (D. H. 89), 10 Douglas "Dakota" (C-47), 2 Douglas Dart-Dakota (C-47) y 3 Sikorsky S-51.

B. O. A. C.: 8 D. H. "Comet" I, 22 Canadair "Argonaut", 19 Handley Page "Hermes" 4, 5 Lockheed L-049 "Constellation", 5 Lockheed L-749 "Constellation", 10 Boeing B-377 "Stratocruiser" y 6 Avro "York".

INTERNACIONAL

Asamblea mundial de navegantes.

La IV asamblea del Consejo de Navegantes de Líneas Aéreas Internacionales (IANC), que ha tenido lugar en Montreal, facilitó una buena oportunidad a los navegantes de 29 de las compañías de líneas aéreas más importantes del mundo entero para cambiar impresiones e información técnica.

En su discurso de apertura, el presidente Mr. John Nicholas (de la T. W. A.), dijo a los delegados que, desde sus modestos comienzos hace cuatro años, el I. A. N. C. se había desarrollado ampliamente, representando en la actualidad al 85 por 100, aproximadamente, de los navegantes de las compañías de líneas aéreas del mundo entero. En la relación de miembros de dicho Consejo, dijo, figuraban 29 compañías de 13 nacionalidades distintas. Añadió Mr. Nicholas que, pese a la carencia de pases gratuitos, era alentador poder dar la bienvenida a delegados procedentes de países tan distantes como Filipinas, Suiza y España. Estos navegantes procuraron realizar vuelos comerciales hasta puntos lo más próximos a Montreal que les fué posible, pagándose luego de su bolsillo el resto del viaje hasta dicha ciudad.

Las líneas aéreas en 1952.

Las compañías de líneas aéreas regulares del mundo entero alcanzaron en 1952 la cifra de 1.670.400.000 kilómetros aproximadamente recorridos por sus aviones en servicios de transporte con sujeción a horario fijo, lo que equivale a 209 viajes de la Tierra a la Luna y regreso. Un avión, a una velocidad de 400 kilómetros por hora, invertiría cuatrocientos setenta y seis años en cubrir dicha distancia.



Balance del arma atómica: 1945-1952

Por J. F. C. FULLER
General de División.

Presencia de la bomba atómica.

Trátese de insensata carnicería o de instrumento de una política, razonable o desenfrenada, la guerra jamás resulta una operación gratuita, y quien a ella se lanza lo hace porque persigue un fin que, a su juicio, la justifica. Incluso para las tribus nómadas de los bárbaros, el arrasar las ciudades y pasar a cuchillo a toda su población constituían actos políticos, ya que se trataba de procurarse pastos, no esclavos o casas.

La guerra queda limitada, por tanto, al fin político perseguido, y aun en el caso de que se proyecte la conquista del mundo entero, los medios empleados quedarán reducidos a aquellos actos que permitan al conquistador alcanzar sus fines con el mayor provecho posible. Hacer la guerra sin esperar de ella beneficio alguno carecería de sentido y, cualesquiera que sean los medios empleados, una guerra sin objetivo no es sino una ciega carnicería en la que la victoria y la derrota se computan por el número de cadáveres.

¿Qué pasará en una guerra próxima? He aquí el gran arcano.

Hace siete años, cuando la primera bomba atómica "asó" en pocos segundos a 80.000 habitantes de Hiroshima, rasgando al mismo tiempo el velo tendido por seis años de propaganda desenfrenada, un mundo atenazado por el terror se formuló la pregunta de más arriba. Y por más que el sentido común le sugiriera lo absurdo de una guerra sin limitaciones, el Hombre no se ha parado a reflexionar. De haberlo hecho, se hubiera percatado de que, si la guerra había perdido toda razón justificadora, la responsabilidad de ello no correspondía a la bomba atómica o a un arma nueva, sino a la emotividad del género humano, sobreexcitado, por la propaganda. De haberlo comprendido así, no hubiera sido la

abolición o el control de la bomba atómica lo que habría pedido, sino más bien la abolición o el control de la radio, arma incomparablemente más potente, ya que puede transformar naciones enteras en hordas de fanáticos asesinos. Ochenta mil habitantes de Hiroshima murieron instantáneamente porque el hombre había logrado que la guerra llegase a ser insensata, y no porque hubiera inventado un arma nueva.

Es un hecho que ni el miedo ni la razón pueden abolir la bomba atómica: lo mismo que la radio, aquélla ha encontrado su puesto en el mundo moderno. Ninguna organización internacional, ninguna promesa solemne pueden cambiar en lo más mínimo esta realidad, perdiendo todo su significado ante el colectivismo y el desequilibrio moral. Y como ahí está la bomba atómica, se hará uso de ella, bien como instrumento de una política, bien para que los hombres se maten entre sí salvajemente.

Ventajas e inconvenientes de las armas de desintegración atómica.

Como ya puede concentrarse en una sola bomba la energía desarrollada por 20.000 toneladas de trinitrotolueno, los actuales procedimientos de llevar adelante una guerra han de cambiar, evidentemente. Sin embargo, y como si se tratase de un arma normal, la utilización militar de la bomba atómica se verá gobernada por sus limitaciones y por las medidas defensivas que se adoptarán para neutralizarla.

En mi opinión—y creo que la mayor parte de los lectores abundarán en ella—la bomba atómica es un arma de utilización especial y limitada, lo mismo que el obús pesado o el antiguo ariete. Se trata de tres bombas reunidas en una sola, una verdadera trinidad destructora: una superbomba explosiva, una superbomba incendiaria y una bomba de efectos tóxicos. Esto constituye, simultánermente, una ventaja y una desventaja.

Entre las ventajas que presenta sobre la bomba explosiva normal se encuentra la de que resulta más económica contra objetivos de gran extensión, los cuales destruye instantáneamente en tanto que las bombas normales no lo hacen más que gradualmente; además, sus elementos componentes presentan la suficiente estabilidad para que las bombas atómicas puedan almacenarse casi indefinidamente. Ahora bien, esta concentración de energía supone, indudablemente, una desventaja. Suponiendo que una bomba atómica produce el mismo efecto que 20.000 toneladas de TNT, se ha calculado que sólo la décima parte de esta cantidad ocasionaría el mismo volumen de daños.

Lo que principalmente distingue a una bomba atómica de una bomba explosiva es la producción de radiactividad de la primera en el radio de acción de la explosión y, con frecuencia, bastante más lejos, especialmente cuando la bomba hace explosión en aguas profundas y el gigantesco surtidor de agua, proyectada a gran distancia, va cargado de partículas radiactivas. El polvo radiactivo y el agua radiactiva, pueden sembrar la muerte y causar daños a distancias muy grandes, resultando la labor de descontaminación, a la vez larga y difícil. Cuando el territorio contaminado queda en manos del enemigo, la radiactividad constituye una ventaja decisiva, pero ésta se transforma en una desventaja igualmente grande cuando es preciso ocupar dicho territorio inmediatamente después de verificarse la explosión. No obstante, se ha reconocido que una explosión atómica a gran altura produce una radiactividad tan débil que no impide el paso de un ejército.

A este respecto cabe hablar del empleo independiente de materias radiactivas que no derivan de una explosión atómica. Estas materias, subproductos de fabricación y obtenidas en grandes cantidades en las pilas atómicas, pueden ser esparcidas sobre la superficie terrestre, haciéndola fuertemente radiactiva. Y ya que se ha tocado el tema, vale la pena de que nos detengamos sobre el mismo, puesto que el valor militar de esta arma nuclear supera tal vez al de la propia bomba atómica en las operaciones defensivas.

Es preciso mencionar otras tres particularidades. En primer lugar, la bomba atómica cuesta muy cara y, por cuanto puede preverse, su coste total seguirá siendo tan

elevado que sólo las naciones más ricas podrán sufragarlo. De esta forma, en una futura guerra, las bombas atómicas no pertenecerán más que a tres o cuatro grandes potencias, sin que las pequeñas consigan más que tener que contribuir a pagar los gastos de las grandes. La segunda particularidad, relacionada con la primera, es que su proceso de fabricación es tan lento que el estado de guerra no podrá acelerarla. De esta forma, en un futuro conflicto serán las reservas almacenadas de bombas atómicas lo que cuente, y sus poseedores no las cederán fácilmente a sus aliados no productores de las mismas.



La tercera particularidad se sale de lo corriente, pero no deja de ser evidente. Si una nación es lo suficientemente rica para poder fabricar bombas atómicas e ingenios teledirigidos en grandes cantidades, debe disponer fácilmente de campos de experimentación especiales para controlar el valor y rendimiento de su producción. En este orden de ideas, la posición de la Gran Bretaña induce a risa: el material fabricado, por ejemplo, en el arsenal de Woolwich, cerca de Londres, es probado en el campo de tiro de Woomera (Australia), a 20.000 kilómetros de distancia. Y como no puede trasladarse dicho campo a Inglatera, será preciso llevar aquel arsenal a Australia. Tales problemas no se les plantean a EE. UU. o a la U. R. S. S., pero preocupan a los países europeos.

De todas estas consideraciones se sacan dos conclusiones: La primera, derivada de la necesidad de almacenar bombas atómicas, es que ningún país agresor en potencia se lanzará a la guerra mientras no esté seguro de poseer una reserva superior a la del adversario. Parece, por tanto, que es el volumen de estas reservas de bombas atómicas, más que la propia arma, lo que retarda la iniciación de las hostilidades: este retraso aumentará cuando se encuentre convertida en realidad práctica la bomba de hidrógeno y se constituyan reservas de la misma.

Otra conclusión deriva del valor de los "venenos radiactivos". Para encontrarles un sustitutivo, las naciones con escasos medios, y lo mismo las naciones ricas, se orientarán hacia la guerra bacteriológica. Efectivamente, el cultivo de bacterias mortíferas puede hacerse en hospitales bien equipados y resulta tan económico que la fabricación de las bombas atómicas resulta onerosa. Si la espantosa virulencia de estas bacterias puede ser utilizada en una guerra como así lo afirman los técnicos, es sumamente probable que se la utilizará, pese a la repugnancia innata que abriga el Occidente frente a la guerra tóxica.

Evolución de las armas nucleares.

Tales son las ventajas y desventajas de las armas nucleares. Veamos ahora cómo han evolucionado éstas durante los siete últimos años. Llegados a este punto, nos vemos frenados por el secreto que rodea al tema, sobre el cual apenas se ha divulgado información alguna; no obstante, y por lo poco que se sabe, se aprecia inmediatamente que los objetivos perseguidos han sido dos, diametralmente opuestos: el uno aumentar la potencia destructora de aquellas armas; el otro, disminuirla.

Se ha concedido tanta publicidad al primero de dichos objetivos que es inútil detenerse a tratar de él. Resumiendo, digamos que información de buena fe afirma que una bomba conteniendo una tonelada de deuterio (hidrógeno pesado), liberará la misma cantidad de energía que 20 millones de toneladas de trinitrotolueno; que la devastación provocada por ella será total en un radio de 15 kms. y grave en un radio de hasta 30 kms. Además, si a la bomba se le añade cobalto (elemento que puede convertirse en fuertemente radiactivo), se envenenará la atmósfera hasta tal punto que desaparecerá todo rastro de vida en una superficie de varios millares de kilómetros cuadrados.

Desde el punto de vista militar, el segundo problema, el de la reducción de la potencia de la bomba, presenta mayor interés. En los meses de octubre y noviembre de 1951 se anunció desde Frenchman's Flat, en el estado de Nevada, haber tenido lugar pruebas con armas atómicas susceptibles de ser utilizadas en el escalón táctico de los ejércitos terrestres. Más adelante tuvieron lugar otras pruebas y la Comisión de Energía Atómica del Congreso estadounidense anunció que ya es posible la utilización de bombas atómicas sobre el campo de batalla para abrir camino a un ataque de las fuerzas terrestres sin que éstas tengan que temer las consecuencias de las radiaciones. No se posee detalle alguno sobre estas bombas.

Simultáneamente, y desde 1945, la defensa contra la bomba atómica ha venido progresando a grandes pasos. Los avances del radar, la entrada en juego de los interceptadores de propulsión a chorro y de ingenios teledirigidos que rasgan el espacio con la velocidad de una bala y provistos de espoleta de proximidad, se desarrollan con tal rapidez que ya no cabe imaginar las grandes flotas de bombarderos de la pasada guerra. Por otro lado, van disminuyendo también, para un ingenio aislado, las probabilidades de alcanzar su objetivo con una bomba atómica o una bomba de hidrógeno.

Si se trata de objetivos militares importantes, aunque la defensa nunca llegue a ser absoluta, el ataque puede resultar tan costoso que el agresor lo pensará dos veces antes de lanzarse al mismo. Ahora bien, si el objetivo vale la pena, en caso de guerra total no existe procedimiento alguno de contar con una defensa completa. Cuando un beligerante disemine sobre un vasto territorio productos radiactivos, lo cual, en mi opinión, puede hacerse desde muy lejos, no cabe otra respuesta que una evacuación inmediata. Desde luego que, para mantener la moral, se afirma que la defensa contra la guerra nuclear es posible, pero es preciso no olvidar que este género de guerra puede llegar a ser absoluto y sin réplica posible.

Estas reflexiones nos llevan a tratar de las consecuencias estratégicas, tácticas y políticas de la guerra atómica.

Influencia sobre la estrategia.

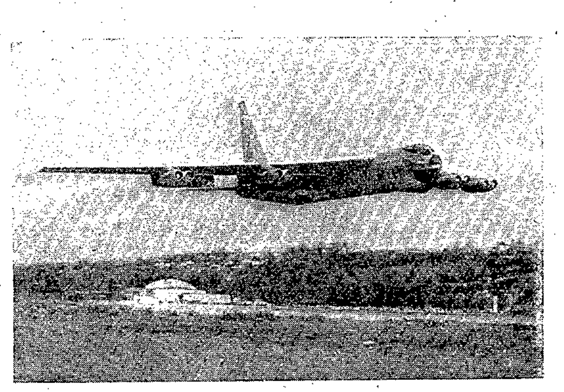
En el transcurso de la pasada guerra, el bombardeo estratégico trataba de satisfacer tres necesidades distintas: la destrucción de los recursos industriales del enemigo, la desmoralización de la población civil y la destrucción de determinados objetivos militares. En los dos primeros casos se recurría al "bombardeo de zona"; en el último, al "bombardeo de precisión". Se trataba, en el primer caso, de saturar de bombas el objetivo; en el otro, de alcanzarlo directamente: la misma diferencia existente entre *tirar con perdigones y tirar con bala.*

Mientras que el bombardeo de precisión resultó lucrativo, el bombardeo de zona, por el contrario, resultaba costoso y de escaso rendimiento. Ahora, no obstante, con bombas atómicas e ingenios teledirigidos con carga nuclear, se plantea la siguiente pregunta: ¿Conservarán su validez estas conclusiones en un conflicto futuro?

Siendo estas armas terriblemente caras, se las reservará para emplearlas contra los objetivos más importantes y al alcance, evidentemente, de los medios de transporte o de propulsión. Si se trata de cohetes del tipo V-2, creo que con los carburantes actuales no podrá rebasarse un alcance de 350 kms. Y aunque se trate de un avión, el piloto, para evitar ser detectado por el radar, deberá volar a tan gran altura que la puntería resultará problemática o bien a tan baja cota que difícilmente llegará hasta el objetivo.

Parece probable, por lo tanto, que para enmascarar su identidad, el portador del ingenio atómico deberá "perderse" en medio de una vasta flota de bombarderos y cazas para atravesar así las defensas enemigas. Si así ocurre, habrá que volver sobre la idea de que las grandes formaciones de bombardeo son cosa del pasado.

Otros dos medios de ataque son posibles también: si el objetivo se encuentra enclavado cerca de la costa, un carguero de aspecto inofensivo puede llevar a bordo la bomba y volar por los aires en un puerto enemigo, o incluso un submarino portador de ingenios teledirigidos puede encargarse del bombardeo. El primero de estos medios resulta difícilmente utilizable después de haberse roto las hostilidades, pero el segundo constituye un grave peligro para los Estados Unidos y la Gran Bretaña. Por ejemplo, la destrucción de Londres, puerto y centro de distribución, paralizaría a toda Inglaterra.



Volviendo al problema primordial, la influencia de las armas atómicas sobre la estrategia de una nueva guerra, yo creo que debe incluirse al bombardeo de precisión en la orden del día: los objetivos serán elegidos de entre los mayores, como en el caso de los bombardeos de zona, comprendiendo las ciudades de gran importancia militar, los puertos, los grandes aeródromos, los campos petrolíferos, las regiones mineras y las fuertes concentraciones de tropas en tierra o en el mar.

Creo que, fuera de circunstancias excepcionales, no se atacará a las concentraciones de tropas en tierra más que sobre territorio enemigo, toda vez que su destrucción encontrándose en el solar de un pueblo amigo supondría el riesgo de provocar en él una carnicería desoladora.

El ataque a concentraciones navales induce a formular la siguiente pregunta: ¿Continuarán siendo factibles, frente a las armas atómicas, las operaciones anfibias tales como el desembarco en Normandía? Ante tamaña amenaza, los convoyes marítimos deberán dispersarse, ofreciendo entonces una presa fácil bajo el ataque de submarinos de tipo normal.

Procediendo a hacer el balance, y aunque las posibilidades que acabo de enunciar no resulten verdad más que en parte, se deduce, sin embargo, que en una guerra entre las potencias atlánticas y Rusia, los dados del bombardeo estratégico están marcados en favor de esta última.

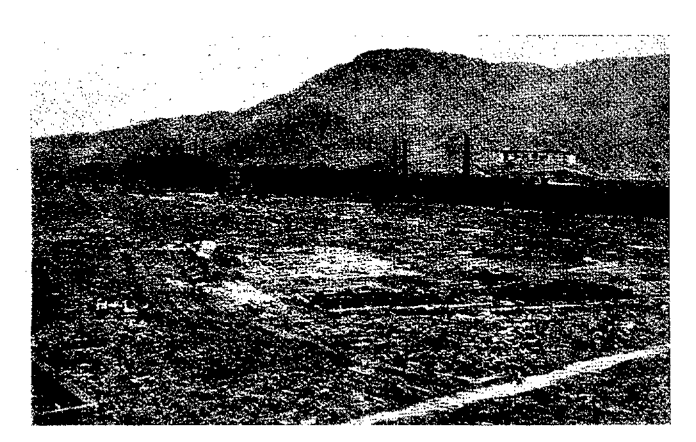
Influencia sobre la táctica.

Pasemos ahora a la influencia de la bomba atómica sobre la táctica, es decir, sobre el arte de asestar golpes evitando recibirlos. Para conseguir disminuir la vulnerabilidad de las tropas, la seguridad exige la dispersión de las fuerzas; para aumentar la capacidad de ataque, la ofensiva exige su concentración. El equilibrio entre estas dos necesidades reside en la movilidad, combinada, si es posible, con el elemento sorpresa.

Como la potencia de choque de las armas atómicas es instantánea, porque la zona "tocada" es muy amplia, resulta que si los dos adversarios disponen de aquéllas, la ventaja corresponderá a aquél que pueda concentrarse y dispersarse más rápidamente, es decir, al más móvil.

Un estratega americano examinó recientemente este problema y he aquí sus conclusiones: "las fuerzas no deben ser concentradas más que en el momento crítico en que van a entrar en acción, debiendo dispersarse luego lo antes posible. Sólo en este momento constituyen las fuerzas un objetivo lucrativo para las armas atómicas. La rapidez de la concentración debe ir acompañada del elemento sorpresa y reduce el peligro de un aniquilamiento bajo las armas atómicas.

De esta necesidad de disponer de una extrema movilidad, deriva lógicamente la obligación de trasladar masas de soldados en vehículos sobre orugas, vehículos que, aunque muy ligeramente acorazados, deberán proteger a sus ocupantes contra las radiaciones. Será preciso equipar a todas las tropas con vehículos para todo terreno, y en consecuencia, la última hora del carro de combate, tan frecuentemente pronosticada, tal vez se vea retrasada cada vez más.



Es preciso pensar inmediatamente en disminuir el volumen de los grandes almacenes de la retaguardia y las largas columnas de abastecimiento de la pasada guerra (aquí ofrece el transporte aéreo una solución). También es preciso mejorar la técnica de los desplazamientos y de los combates nocturnos, hasta que lleguen a ser tan sencillos durante la noche como durante el día. Tal perfeccionamiento debe encontrarse al alcance de nuestros hombres de ciencia.

A quienes Júpiter quiere perder...

Creo que todas estas deducciones son razonables e impulsan a un empleo también razonable de las armas nucleares. No obstante, no debe olvidarse que la guerra, incluso adoptando una forma limitada, es un acto pasional y que la emotividad crece con la potencia destructora de que se dispone. Bajo este aspecto la influencia de la bomba atómica sobre el espíritu llega a ser considerable. ¿Sabrá el hombre frenar sus emociones en una guerra ideológica? No lo creo. ¿Es que puede, acaso, frenarlas en la era de la radio?

Por más que la fabricación de la bomba atómica sea ruinosa y desesperadamente lenta, por más que la última guerra haya demostrado la imposibilidad de conseguir la victoria solo mediante el bombardeo, ¿se pararán los hombres a reflexionar sobre ello? Por otra parte, el temor a un ataque súbito, a un nuevo Pearl Harbour ¿no les hará perder la razón bastante antes de que la guerra estalle? Y aunque la iniciación de las hostilidades no se encuentre marcada por un ataque de este tipo ¿no será permanente su amenaza? ¿No provocará cada revés, cada fracaso militar, una oleada de opinión en pro del empleo inmediato de la bomba atómica? En mi opinión no cabe abrigar la menor duda: su empleo es inevitable. Y aun en el caso de que se limite el empleo de las armas nucleares a los objetivos militares ¿quién seleccionará éstos? Del mismo modo afirmo que el miedo y la propaganda eliminarán todo cuanto pueda restringir su empleo; el fin político del conflicto desaparecerá y la guerra se convertirá en guerra total.

Se incurre en error al imaginar que la bomba atómica, al hacer imposible todo conflicto organizado, obligará al enemigo a aceptar la voluntad de su adversario. Aunque se le prive incluso de los medios de lanzarse a una guerra organizada, si está decidido, siempre tiene el recurso de librar la guerra de guerrillas, táctica primitiva que las armas atómicas no pueden neutralizar más que envenenando al país enemigo entero.

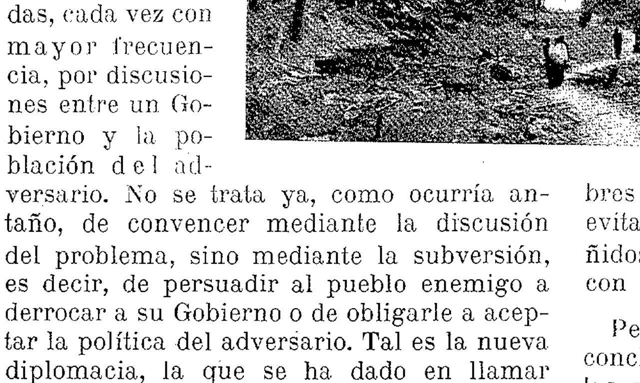
Hacia una diplomacia atómica.

Esta apocalíptica eventualidad me lleva a plantear un interrogante final: ¿Cuál es la influencia de las armas atómicas en el campo de la política?

Hoy como ayer—y esto se olvida con frecuencia—el verdadero conflicto lo constituye el conflicto diplomático: como para dis-

cutir no hay que dar impresión de debilidad, el Ejército se mantiene dispuesto a sostener, por la fuerza, los argumentos aducidos: es como la palmeta del maestro de escuela. ¿Que fracasa la diplomacia? La fuerza reemplaza a los argumentos, y busca el privar al adversario de la fuerza que apoya su tesis, a desarmar su argumentación y a llevarle a aceptar la del antagonista.

Ahora bien, hoy por hoy, la técnica del litigio diplomático cambia totalmente. Las discusiones entre los Gobiernos se ven reemplazadas, cada vez con mayor frecuencia, por discusiones entre un Gobierno y la población del adversario. No se trata ya, como ocurría antaño, de convencer mediante la discusión del problema, sino mediante la subversión, es decir, de persuadir al pueblo enemigo a derrocar a su Gobierno o de obligarle a aceptar la política del adversario. Tal es la nueva diplomacia, la que se ha dado en llamar "guerra fría". Y ésta es la verdadera guerra, tal como la que preparaba la vieja diplomacia.



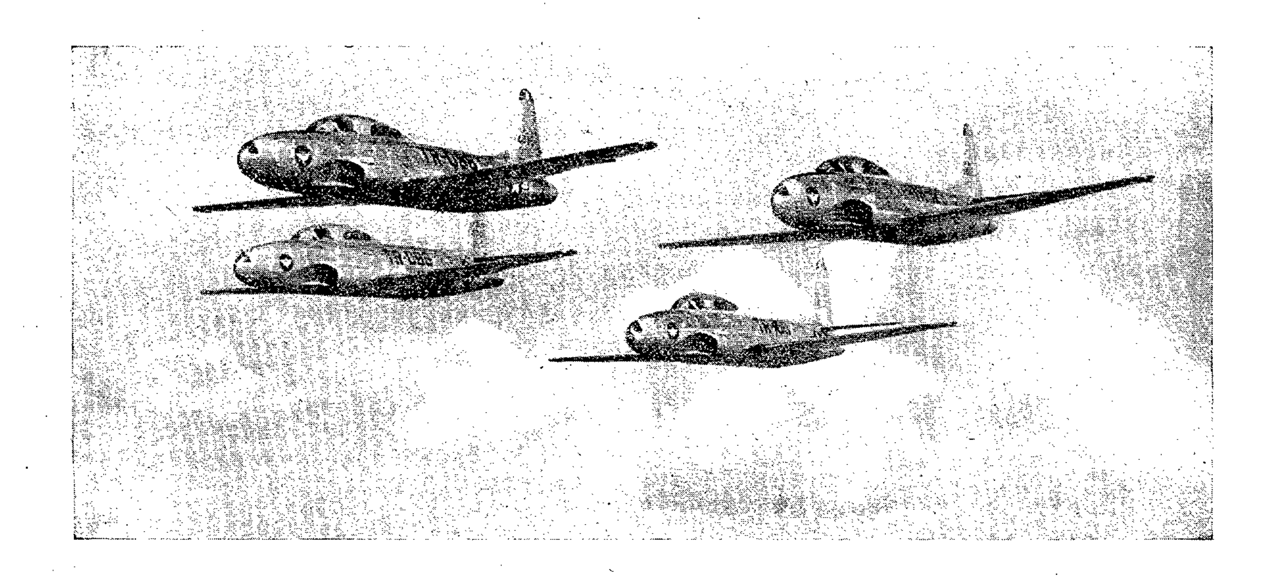
Si no nos percatamos de esto, continuaremos combatiendo la nueva diplomacia con los medios de la antigua, lo que equivale a librar la guerra de hoy con arreglo a los procedimientos de la guerra de ayer: resultado punto menos que inevitable será nuestra derrota en el campo de las ideas, y cuando el instinto de conservación nos espolee a recurrir a la fuerza, ¿qué provecho sacaremos de ello?

Al llegar aquí nos damos cuenta del cambio total sobrevenido en la conducción de la guerra. La potencia destructora de las armas atómicas es ilimitada. Hoy en día, puede suprimirse toda vida en una superficie de varios kilómetros cuadrados, y mañana será posible destruir todo cuanto vive sobre la Tierra.

¿Cuál es el alcance político de tal amenaza? Primero: los instrumentos bélicos se han convertido, para uno y otro adversario, en elementos demasiado destructores para resultar provechoso su empleo. Las dos últimas guerras no fueron atómicas y, sin embargo, demostraron que el vencedor salía del conflicto tan malparado como el vencido, lo que constituye un absurdo desde el punto de vista político. Segundo: este poder destructor constituye el más fuerte apoyo para una argumentación, tanto de tipo diplomático como de tipo subversivo. De esta forma, el poder de destrucción se convierte rápidamente en el argumento más temible contra la guerra, y, como los hombres continuarán disputando entre sí, para evitar su destrucción total se verán constreñidos al campo de batalla en que se lucha con ideas.

Pero no basta estar de acuerdo con estas conclusiones; es preciso obrar; por más que las potencias atlánticas encuentren repugnante la diplomacia de la subversión, no deben olvidar que, en el fondo, Rusia es un país asiático, y que la diplomacia oriental siempre conservó un sello subversivo, es decir, se basó en la intimidación y en la mala fe.

Si las potencias atlánticas se deciden a obrar y desencadenan, bajo el amparo de la bomba atómica y de sus potentes Ejércitos, una "campaña fría" contra el implacable enemigo de la cultura y la civilización occidental, el hombre podrá bendecir la bomba atómica en lugar de tacharla de maldita. Y esto porque bajo su égida, la guerra, en lugar de ser inevitable, llegará a resultar tan poco provechosa que desaparecerá, quedando relegados los conflictos internacionales al campo de batalla de las ideas. Creo que en esto estriba la importancia política máxima de la bomba atómica.



Aviones sobre el campo de batalla

(Enseñanzas de la campaña de Corea.)

(De *Air Pictorial and Air Reserva Gazette.)*

El Poder Aéreo, como fuerza armada, cuenta menos de cuarenta años de existencia, y durante este período de tiempo su influencia en las operaciones estratégicas fué de lo más acusado, alcanzando un valor máximo en la segunda guerra mundial. Su más poderosa forma de expresión la sigue constituyendo su eficacia estratégica, pero circunstancias políticas de la presente época han venido a modificar su aplicación. En un mundo dividido como el de hoy, cabe probablemente decir que ningún país siente deseos de emprender una acción que se traduciría directamente en una conflagración total, a causa de la enorme potencia del armamento moderno, y porque ha quedado demostrado que resulta más sencillo y más barato—al menos hasta cierto punto—lograr determinados fines políticos recurriendo a otros medios distintos de la acción militar plena.

Por las razones que acaban de citarse, si bien Fuerzas Aéreas tan costosas y enormes como el Mando Aéreo Estratégico estadounidense constituyen razones que casi con toda seguridad inducen a abandonar la idea de una guerra total, actualmente representan una parte relativamente grande del esfuerzo militar considerado en conjunto, neutralizada por restricciones de tipo político principalmente. Esto está claramente reflejado en la actual impotencia de las fuerzas de bombardeo estratégico americanas, británicas y, como es natural, rusas, en los conflictos en curso actualmente en Corea, Indochina y Estados Malayos. Este tipo de conflicto se está haciendo cada vez más común y, gobernado en gran parte por factores políticos o psicológicos, es probable continúe sin sentirse afectado por la tradición militar del pasado. Considerado desde el punto de vista aéreo, este tipo de conflicto armado tiende a conceder mayor importancia a la aviación táctica, y es en este tipo de guerra, que se libra actualmente en el Extremo Oriente, donde se hace más evidente esta nueva tendencia.

Cambios en el frente de batalla propiamente dicho.

Dejando a un lado los factores políticos, los cambios que están teniendo lugar en el desenvolvimiento de la guerra aérea táctica se deben, en parte, a un cambio en el propio frente de batalla, así como a diversas innovaciones técnicas. La aviación táctica, tal y como la conocemos hoy en día, nació en el desierto y se desarrolló rápidamente hasta alcanzar su madurez sobre las extensas planicies de Francia y Alemania; ahora bien, como *único elemento componente* de carácter ofensivo del Poder Aéreo, que puede ser lanzado a operaciones en las zonas boscosas y montañosas en que se lucha en el Extremo Oriente, ha tenido que adaptarse a lo que, por muchos conceptos, constituye un medio ambiente inadecuado.

Aunque puede concederse que esta acentuación del aspecto táctico de la guerra aérea tiene en gran parte carácter provisional, el éxito de la política rusa, en conjunto, a lo largo de los últimos cinco años, éxito que se ha traducido en la expansión del Imperio comunista sobre casi una tercera parte de la superficie sólida del planeta, incluyendo el 40 por 100 de los habitantes de éste, apenas da motivo para pensar que los estrategas soviéticos cambien de sistema. Esto no quiere decir que haya que descuidar totalmente los componentes aéreos estratégicos, pero sí significa que, al menos temporalmente, es preciso distraer más recursos en beneficio de la aviación táctica.

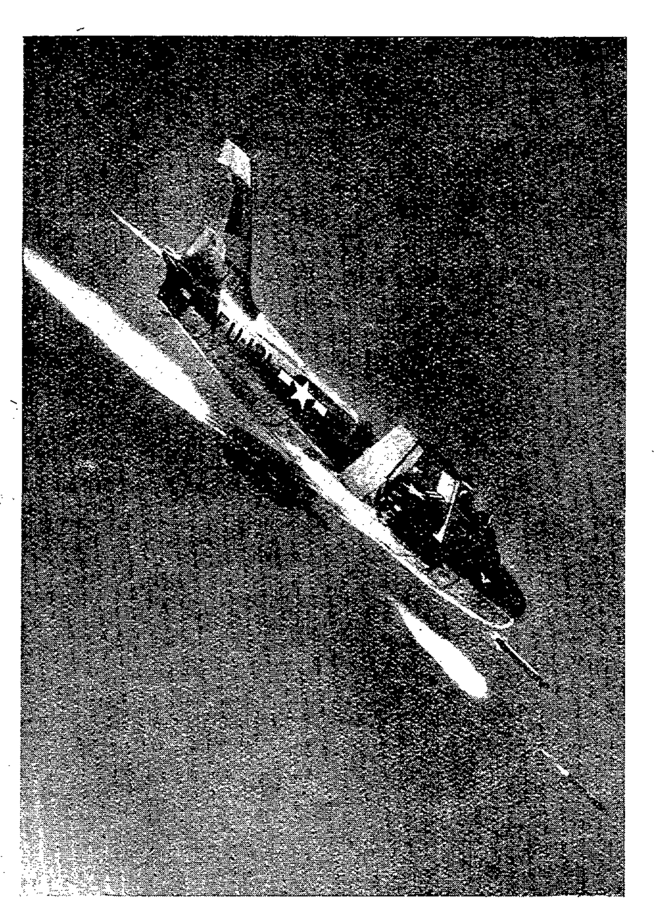
¿Cuáles son entonces las necesidades de la aviación táctica en un futuro inmediato, en materia de aviones, armamento y equipo? Atendiendo a estas necesidades por el mismo orden en que se han enumerado, el primordial requisito de los aviones tácticos lo constituye el factor movilidad, que goza de innegable prioridad. Es preciso contar con una movilidad extrema ante la alternativa irrealizable de mantener las fuerzas literalmente distribuídas sobre el mundo entero, diluyendo así su capacidad ofensiva en contradicción directa con los más elementales principios del arte bélico. Parte integrante de esta movilidad la constituye la existencia de una potente y eficaz Fuerza Aérea de transporte, la cual, por sí misma, constituye un arma potentísima en estos curiosos conflictos de nuestros días, como quedó claramente demostrado con el "Puente Aéreo" berlinés y han venido a confirmar las operaciones de transporte aéreo a Corea (y dentro de ella), Estado Malayos y el "vacío" del Oriente Medio.

La principal labor de la aviación táctica.

Las misiones primordiales de la aviación táctica son: en primer lugar, el establecimiento de la superioridad aérea local, aunque sólo sea intermitentemente; en segundo lugar, la interdicción de las vías de comunicación del enemigo; en tercer lugar, el apoyo aéreo inmediato a las fuerzas terrestres en la línea del frente, y, por último, tareas tan diversas como el reconocimiento visual y fotográfico, patrullas aéreas de combate, etc. Se ha dicho que Corea no constituye un conflicto representativo en el campo de la guerra aérea; no obstante, la realidad es que los comunistas han elegido el terreno y los americanos tienen que seguir el juego que les imponen. El que las características del terreno disminuyan la eficacia de la aviación táctica, es indicación de que Corea muy bien puede ser el ejemplo típico de futuras expediciones militares que los comunistas puedan decidir llevar a cabo.

Pese a la absoluta superioridad aérea, las fuerzas de las Naciones Unidas se encontraron en determinado momento a punto de verse expulsadas de la península coreana. Sin embargo, y con todas sus limitaciones, la aviación táctica fué lo que las salvó. En aquel teatro de operaciones nunca se vió amenazada gravemente la superioridad aérea de las Naciones Unidas ni se sufrió escasez en aviones, tanto de reacción como de motor de émbolo, para las operaciones de interdicción y de apoyo aéreo; pero la mayor superioridad aérea del mundo es incapaz de hacer que la máquina tenga más importancia que el hombre en un conflicto que ha venido a cuajar en una guerra de trincheras, con un frente inmovilizado. Pero para analizar la tendencia imperante en materia de aviación táctica, han de conside-

rarse con la adecuada perspectiva algunas de las enseñanzas de Corea. Las operaciones de apoyo inmediato a cargo de aviones sobrevolando la línea del frente han sido muy espectaculares y han gozado de amplia publicidad, pero existen pruebas que inducen a pensar que tales operaciones tuvieron un valor muy inferior al del ininterrumpido plan de interdicción que ha venido desarrollándose desde finales de 1950, así como también, pruebas de que, en muchos casos, dichas operaciones constituyeron una aplicación inadecuada del Poder Aéreo.

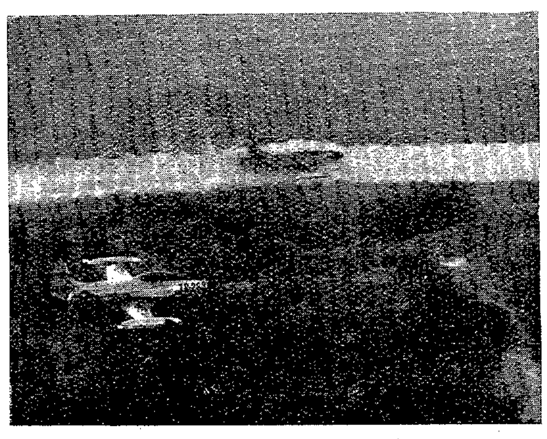


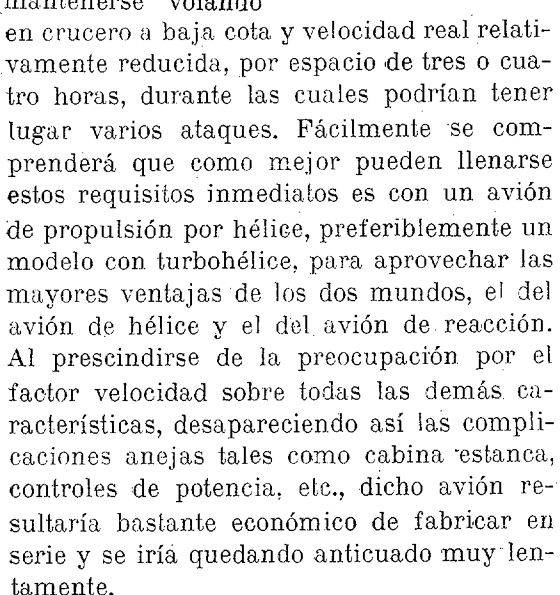
A causa de los ataques aéreos, los comunistas solamente se atreven a desplazarse durante la noche, lo que significa que durante el día, existe escasez de objetivos y sobra de aviones. Esto, unido al hecho de que la superioridad aérea de los aliados permite la construcción de aeródromos no muy a retaguardia de las líneas—cosa muy necesaria si los aviones de propulsión a chorro que realizan misiones de apoyo inmediato han de poder transportar cualquier carga de explosivos—significa que los jefes de las fuerzas terrestres sólo tienen que coger el teléfono para tener a mano armas de gran movilidad y enorme potencialidad destructora. Existe, por tanto, la tendencia a confiar excesivamente en un arma que, aunque eficaz, resulta costosa desde los puntos de vista financiero y logístico, para emplearla en misiones que, con frecuencia, podrían—y deberían—ser confiadas a la artillería o a los morteros del Ejército. Este confiar en la aviación de apoyo pudo haberse mostrado costoso en determinada etapa de la guerra de Corea, cuando los nortecoreanos se retiraban y los únicos aeródromos disponibles se encontraban en el Japón, lo que hacía que la carga de combustible que necesitaban los aviones de propulsión a chorro dejara a éstos un margen para la carga de combate de sólo dos cohetes de cinco pulgadas. Tales circunstancias muy bien pudieran volver a repetirse.

Los aviones de propulsión a chorro no son el ideal.

Según las pruebas de que se dispone, parece ser que el avión propulsado por un reactor puro no constituye en absoluto el tipo ideal para el apoyo aéreo táctico, y un examen más detenido de las necesidades resulta desfavorable en ciertos aspectos al avión ligero por el que los americanos están mostrando actualmente tanto interés. Recientemente la U. S. A. F. hizo sobrevolar a no menos de 58 cazabombarderos F-84G "Thunderjet" unas 10.000 millas (16.000 kilómetros) desde California al Japón, incluyendo una etapa sobre el Océano, con ayuda del aprovisionamiento de combustible en vuelo, de 2.400 millas (3.840 kms.). Esta operación—la "Fox Peter One"—exigió menos de veintinueve horas de vuelo, confiriendo a la aviación táctica un grado de movilidad que difícilmente resultaría factible con aviones ligeros.

El avión para apoyo inmediato tiene que disponer de un nivel de velocidad razonable y—otro requisito primordial—de buena autonomía. Ha de poder transportar una pesada carga de armamento—hasta 3.000 ó 4.000 libras por razones de economía—y, sin embargo, poder despegar desde pistas improvisadas en la retaguardia, de superficie deficiente y reducidas dimensiones. Aunque capaz de desarrollar una buena velocidad, ha de poder disminuir ésta y maniobrar bruscamente sobre el objetivo a, por ejemplo, 200 millas (320 kilómetros) por hora. Para poder utilizar eficazmente su armamento, ha de poder mantenerse volando en crucero a baja cota y velocidad real relativamente reducida, por espacio de tres o cuatro horas, durante las cuales podrían tener lugar varios ataques. Fácilmente se comprenderá que como mejor pueden llenarse estos requisitos inmediatos es con un avión de propulsión por hélice, preferiblemente un modelo con turbohélice, para aprovechar las mayores ventajas de los dos mundos, el del avión de hélice y el del avión de reacción. Al prescindirse de la preocupación por el factor velocidad sobre todas las demás características, desapareciendo así las complicaciones anejas tales como cabina estanca, controles de potencia, etc., dicho avión resultaría bastante económico de fabricar en serie y se iría quedando anticuado muy lentamente.





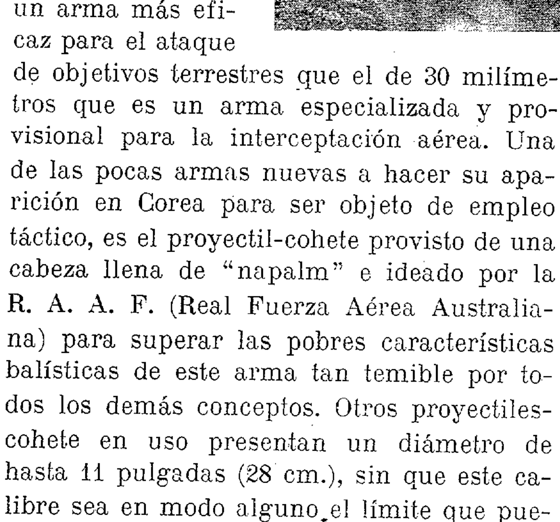
Este tipo de avión pudiera muy bien resultar adecuado tanto para las misiones de apoyo inmediato como para las de interdicción, si bien en este último caso es posible que pudiera continuar la tendencia apuntada por los experimentos realizados en Corea, es decir, la substitución del piloto por equipos de radar y televisión como paso previo a la introducción en gran escala del proyectil dirigido. Dejando a un lado casos aislados registrados en Corea y en los que aviones anticuados de la Marina americana, portadores de explosivos, fueron dirigidos por control remoto contra objetivos del plan de interdicción, la batalla aérea táctica apenas se ha distinguido hasta ahora de los modelos establecidos en Normandía y en Libia, salvo por lo que respecta al no del todo justificado empleo de aviones con motor de reacción puro. En realidad, parte de la mejor labor táctica realizada ha corrido a cargo del "Mustang" y el "Corsair" de motor de hélice, aviones ambos que se destacaron ya en las campañas de 1944-45.

Incluso las armas son las mismas—la ametralladora de 12,7 mm., el cañón de 20 mm., bombas, cohetes y "napalm"—sin que en la armería de la aviación táctica haya sitio actualmente para proyectiles atómicos, por más que éstos hayan sido desarrollados considerablemente en los Estados Unidos. No obstante, puede que no siempre sea este el caso, y el arma atómica puede tener muy bien cabida junto al proyectil dirigido táctico. Ya se ha revelado la noticia de la constitución del primero—experimental en gran parte—"Group" Aéreo Táctico equipado con el Martin B-61 "Matador", avión sin piloto, y resulta tal vez significativo, en vista del al parecer creciente desinterés del Ejército Americano por su artillería (por lo menos en Corea), que esta unidad se encuentre bajo el control de la U. S. A. F. Por otra parte, como es natural, no ha de pasarse por alto la construcción, por el Ejército americano, de una gigantesca pieza de artillería que, según se ha dicho, puede disparar proyectiles atómicos.

Nada de grandes cambios en el armamento.

Mientras tanto (hasta que el avión y el arma se combinen en un todo) y posible-

mente por un espacio de tiempo todavía más largo, en el campo del apoyo aéreo inmediato, en el que una precisión de unos pocos metros en el tiro es vital y el efecto destructor fundamentalmente local, no es de esperar se registren cambios importantes en cuanto a las armas Aire-Tierra. La ametralladora de 12,7 milímetros probablemente desaparecerá pronto de escena, ya que no resulta eficaz contra objetivos "paquidérmicos", pero el cañón de 20 milímetros probablemente constituirá un arma más eficaz para el ataque de objetivos terrestres que el de 30 milímetros que es un arma especializada y provisional para la interceptación aérea. Una de las pocas armas nuevas a hacer su aparición en Corea para ser objeto de empleo táctico, es el proyectil-cohete provisto de una cabeza llena de "napalm" e ideado por la R. A. A. F. (Real Fuerza Aérea Australiana) para superar las pobres características balísticas de este arma tan temible por todos los demás conceptos. Otros proyectiles-cohete en uso presentan un diámetro de hasta 11 pulgadas (28 cm.), sin que este calibre sea en modo alguno el límite que puede alcanzarse.



Las servidumbres con que tropiezan los aviones como armas en estas guerras limitadas por factores políticos, no son de aplicación en la esfera del transporte aéreo, y es en este caso donde tienen incalculable valor. Tal vez el mejor ejemplo de esto se encuentre en los Estados Malayos, en donde las fuerzas terrestres han conseguido causar a los terroristas diez veces más muertos que los aviones, pese a los duros y prolongados ataques aéreos. Ahora bien, las fuerzas terrestres se hubieran encontrado virtualmente impotentes en la jungla de no haber sido por el abastecimiento aéreo continuo de las mismas. Igualmente, en Corea, con solamente el puerto marítimo de Fusán usándose continuamente, ha estado funcionando un puente aéreo de proporciones comparables al de Berlín y tendido desde el Japón, puente que no ha dejado de estar en funciones desde que comenzó la guerra en 1950. Este puente aéreo táctico viene a ser un complemento de la ruta principal de abastecimiento estratégico que atraviesa el Pacífico y de la que se encargan principalmente grandes aviones de transporte.

El efecto causado por el helicóptero.

La mayor influencia ejercida en el campo del transporte aéreo táctico se ha debido indudablemente al helicóptero, cuyos revolucionarios efectos sobre el campo de batalla son casi incalculables. Desde el 25 de junio de 1950, el Servicio de Salvamento Aéreo estadounidense en Corea, ha salvado a 7.753 miembros de las fuerzas de las Naciones Unidas, de los cuales, casi 1.000 fueron rescatados por helicópteros cuando se encontraban a retaguardia de las líneas enemigas. Además de hacer posible con ello la conservación de soldados experimentados y con elevado nivel de entrenamiento, tales servicios se han traducido en un considerable mejoramiento de la moral de los combatientes.

Partiendo de este servicio humanitario, los helicópteros están pasando gradualmente a convertirse en vehículos de asalto, hasta el punto de que parece que se hallan destinados a reemplazar a armas tan limitadas

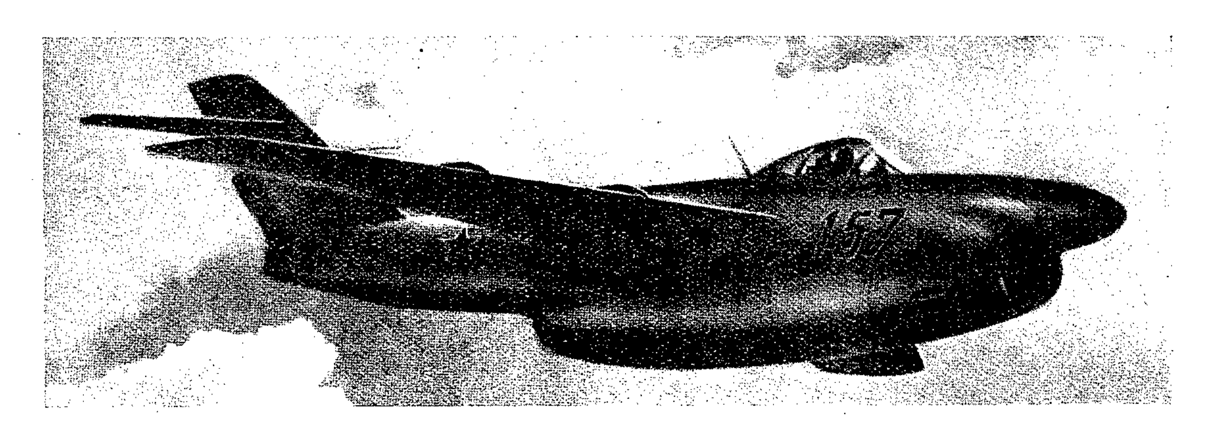
y anticuadas como el planeador y los paracaidistas. Aunque los actuales helicópteros disponen de una velocidad y autonomía relativamente reducidas, su perfeccionamiento es rápido, y, por lo que respecta a su utilización en lugar de los planeadores, la U. S. A. F. ha llevado ya a cabo, con éxito, experimentos con helicópteros remolcados, a motor parado, por aviones de transporte. Este procedimiento otorga al helicóptero un radio de acción ilimitado si el avión que lo remolca es aprovisionado de combustible en vuelo, y si el motor del helicóptero es puesto en marcha antes de desprenderse del remolcador, pueden explotarse plenamente su capacidad de maniobra y posibilidades de control.



Además, helicópteros mayores, tales como el Hughes XH-17 y el proyecto Westland W-90, con un peso total de 206.00 libras (93.320 kgs.) abren amplias posibilidades a su utilización como grúas volantes, para el transporte de tanques, piezas de artillería pesada, elementos de puentes prefabricados tipo Bailey y otras cargas pesadas. Estos helicópteros otorgarán a las fuerzas del Ejército un grado de movilidad superior al disfrutado hasta ahora, y exigirán la introducción de importantes modificaciones tanto en el material y equipo como en la doctrina táctica de dichas fuerzas. El material aerotransportable ha de ser más ligero que el normalmente utilizado, si bien naturalmente, gozará de una movilidad proporcionalmente mayor.

Finalmente, considerando las fuerzas paracaidistas, que nunca fueron utilizadas en la segunda guerra mundial con efectos decisivos y que, todo lo más, acaparan una fuerza de apoyo de transporte por largos períodos de tiempo, cabe la posibilidad de que nuevos perfeccionamientos en el campo del helicóptero, actualmente en curso de realización, acaben por encargarse de su misión. El Ejército estadounidense ha redactado un pliego de condiciones para un helicóptero de mochila que pesa solamente unos pocos kilos y facilita un grado de movilidad individual superior incluso al que permite el "Jet-Jeep", el XH-26 de la American Helicopter Company, actualmente fabricándose en gran serie. La casa Rotor-craft ha elaborado ya los planos provisionales de su revolucionario "Pinwheel" (Molinillo), constituído por un rotor bipala cuyo eje se fija a la espalda del usuario mediante unas correas, con un mando de dirección y accionado por un motor-cohete de combustible líquido. ¡Imagínense los resultados de que cada soldado posea sus propias alas!

Un grave inconveniente que presentan estos helicópteros superligeros con relación a operaciones tales como las de infiltración que hasta ahora han corrido a cargo de paracaidistas, es que el estatorreactor, el pulsorreactor o el motor-cohete que los accionan hacen un ruido extraordinario, de forma que puede que todavía veamos utilizado el paracaídas en operaciones tipo "golpe de mano", lanzamiento de agentes a retaguardia de las líneas enemigas, etc.; como también un reciente ejercicio llevado a cabo en los Estados Unidos, en el que fueron lanzados en pleno bosque equipo y material—incluyendo una apisonadora de diez toneladas—con el que se pudo construir, en cuestión de horas, una pista de aterrizaje (suficiente para aviones Douglas C-124), demostró que los días de la utilización del paracaídas en el abastecimiento por vía aérea no han acabado en modo alguno.



¿Qué hay en el Aire tras el telón de acero?

Por *ANTHONY VANDYK*

(De *American Aviation.)*

Las fuentes de información de que dispone "American Aviation" indican que el desarrollo y producción aeronáuticos en Rusia, en el campo militar, pueden estar superando a los nuestros. En todas y cada una de las categorías de aviones de combate, Rusia dispone de tipos que están comenzando a fabricarse en serie—algunos están saliendo ya de las cadenas de montaje—comparables o incluso superiores a los tipos británicos y americanos.

Sobre el perímetro oriental y occidental del bloque comunista, se están construyendo bases y centros de producción. La tendencia, hoy por hoy, apunta a convertir el Extremo Oriente ruso y la Alemania Oriental, satélite de Rusia, en arsenales y trampolines para el Poder Aéreo defensivo y ofensivo soviético.

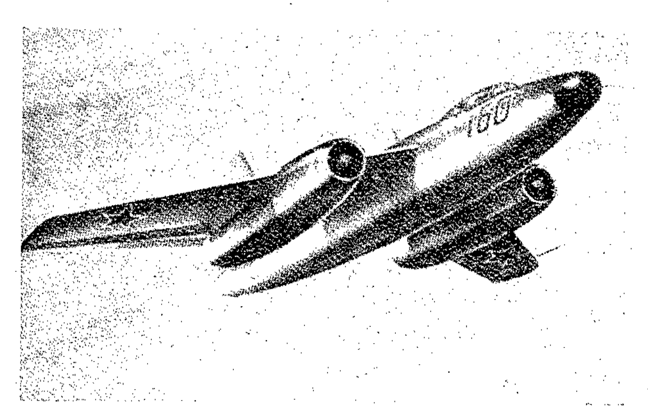
Al publicar el presente informe sobre los recientes avances registrados en el campo de la Aviación militar soviética, hacemos especial hincapié en las ilustraciones que lo acompañan, sin intentar, por otra parte, más que una sucinta exposición de las características estáticas y dinámicas de cada avión. ¿Por qué? Porque en el bloque de países comunistas, son muchas las personas que ven a los aviones saliendo de las cadenas de producción fuera de las fábricas, en bases aéreas e incluso en el aire..., pero son muy pocas las que tienen acceso a los planos y a información detallada sobre los mismos.

Por espacio de unos pocos años a partir del final de la guerra, los ingenieros aeronáuticos que regresaban de la Unión Soviética constituyeron una fructífera fuente de información en tal sentido; hoy, sin embargo, no existen extranjeros ocupando puestos clave en la industria aeronáutica rusa. Por consiguiente, la información digna de crédito que se obtiene con mayor presteza es la referente al aspecto exterior de un avión, a los lugares en que se le fabrica y que tiene como base, y no la relativa a sus características y "performance", a sus motores y a su equipo de radar.

Es más, el testigo ocular que puede describir el aspecto exterior de un avión y tal vez facilitar una información aproximada sobre su comportamiento al despegar y al aterrizar, es probable que no pueda identificar el indicativo que corresponde a dicho tipo de avión o conocer el nombre de los proyectistas que lo crearon, para no hablar de su "performance" en vuelo a gran altura.

Modificaciones a partir del MiG-15.

Teniendo bien en cuenta estos antecedentes esenciales, puede observarse entonces el cuadro de la situación aeronáutica soviética con la debida perspectiva. Constituye un panorama fascinador y que ha experimentando muchos cambios desde que el Occidente tuvo noticia de la existencia del MiG-15, el caza que hizo que el mundo se percatara de que la industria aeronáutica r u s a es tan capaz de lanzar proyectos de b u e n a calidad como de copiarlos.



Caza de todo tiempo Tupolev.

MiG-17: Determinadas características del MiG-15 se hacen patentes en el más moderno caza de propulsión a chorro soviético que se encuentra en producción: el MiG-17 (grabado de cabecera); un modelo monoplaza, birreactor (flujo axil), provisto de una completa instalación de radar. Aunque proyectado principalmente para ser utilizado en la interceptación diurna, puede ser empleado para misiones de caza *todo tiempo.*

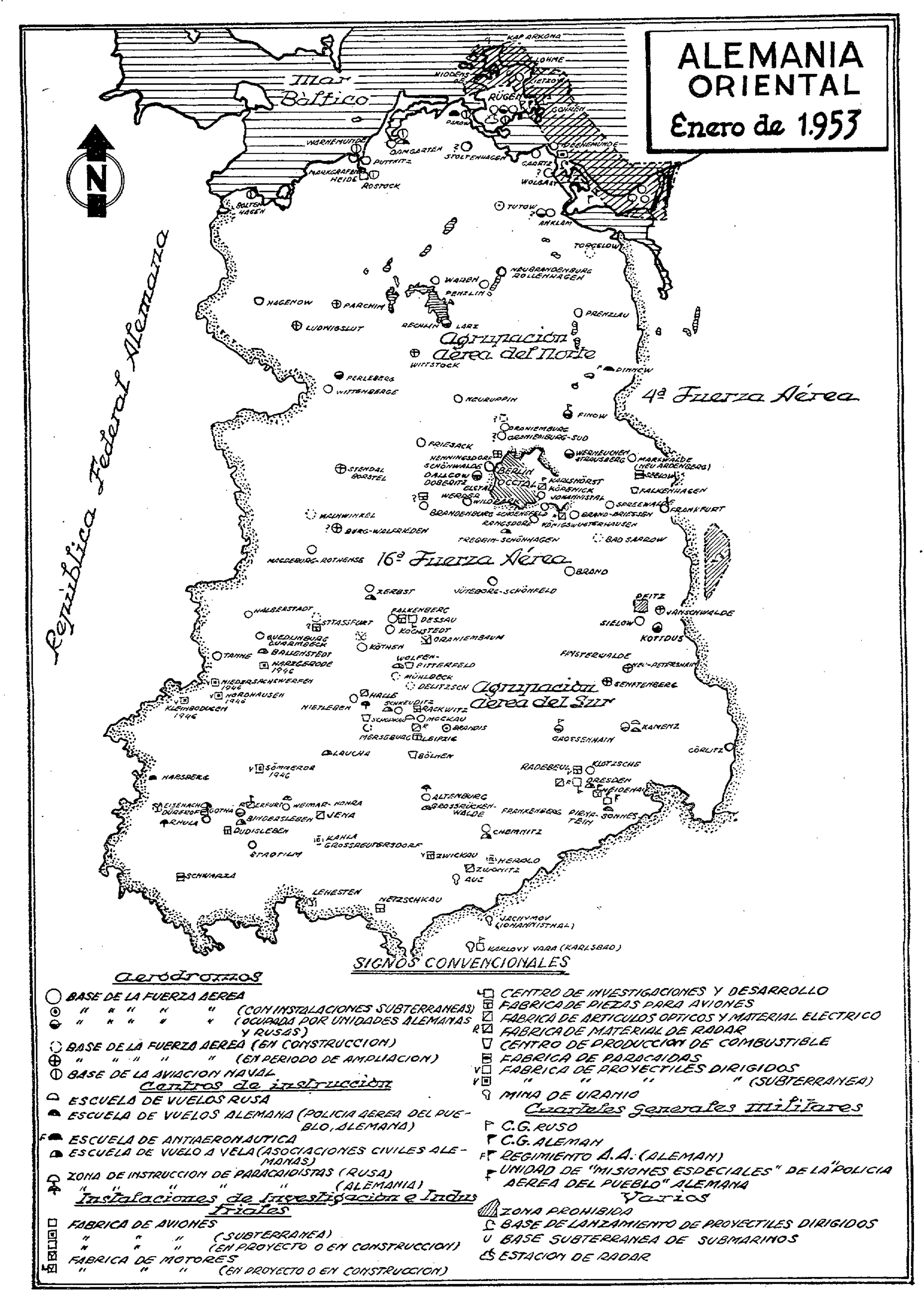
Su velocidad máxima es, probablemente, de unas 635 millas por hora (1.016 kilómetros) al nivel del mar y 650 millas por hora (1.040 kms.) a 10.000 pies (3.000 metros). La velocidad de subida es de 6.000 pies (1.800 metros) por minuto, y su techo de servicio se encuentra en las proximidades de los 50.000 pies (15.000 metros). Otros datos sobre el MiG-17 son: capacidad de combustible, 4.000 galones (15.120 litros); peso total, 15.000 libras (6.795 kgs.); longitud, 44 pies (13,37 metros); altura, 14 pies (4,56 metros); envergadura, 42 pies (12,76 metros).

MiG-19: Otro nuevo caza de propulsión a chorro, que también ha sido designado con las iniciales MiG, es el MiG-19, si bien no existen pruebas de que se trate de un proyecto debido a Mikoyan y Gurevich. Apenas se dispone de otra información sobre este modelo de "barril volante" que la de que se trata de un caza de interceptación de elevada "performance" y que, probablemente, no se encuentra en producción.

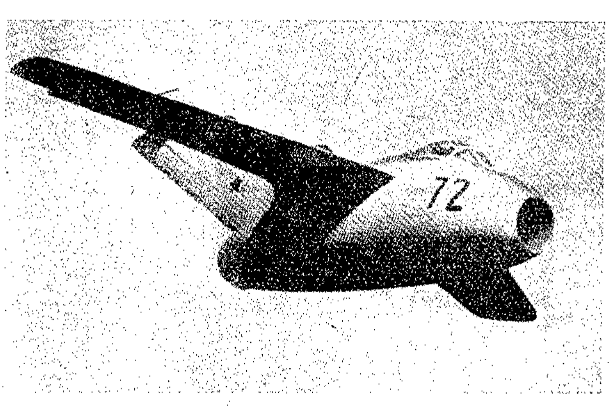
Recientemente se han confirmado las noticias de que el caza de ala en delta no ha sido descuidado por la Unión Soviética. La mayor parte de la labor realizada sobre este tipo de ala, se atribuye a B. I. Cheranovsky, quien por espacio de casi treinta años se ha estado dedicando a proyectar aviones "canard" y "ala volante". Desde que terminó la guerra, ha creado varios modelos, incluyendo un transporte trimotor tipo Burnelli, destinado al transporte de tanques.

Bombardero y caza de ala en delta: Cheranovsky, sin embargo, ha concentrado principalmente sus esfuerzos en aviones de caza, encontrándose ya en producción un caza birreactor de ala en delta que se dice es creación suya; tres de estos aviones, construídos antes de iniciarse la producción en serie, volaron el año pasado.

La velocidad máxima es bastante superior a las 650 millas por hora (1.040 kilómetros), pero la velocidad de aterrizaje es relativamente reducida: unas 80 millas por hora (128 kms.). Su envergadura es de 45 pies (13,68 metros) y lo mismo su longitud.


ALEMANIA ORIENTAL
Enero de 1.953
Mar Báltico
N
República Federal Alemana
Agrupación Aérea del Norte
4ª Fuerza Aérea
16ª Fuerza Aérea
Agrupación Aérea del Sur
KAP ARKONA
RÜGEN
WARNEMÜNDE
ROSTOCK
ANKLAM
TUTOW
PRENZLAU
PARCHIM
LUDWIGSLUST
WITTSTOCK
PERLEBERG
WITTENBERGE
NEURUPPIN
FINOW
FRIESACK
STENDAL
BORSTEL
BERLIN
KARLSHORST
FALKENHAGEN
FRANKFURT
BAD SAAROW
BRAND
ZERBST
JÜTERBORG-SCHÖNFELD
PEITZ
JANSCHWALDE
SIELOW
KOTTBUS
HALBERSTADT
STASSFURT
DESSAU
KÖTHEN
FINSTERWALDE
SENFTENBERG
HALLE
MERSEBURG
LEIPZIG
KAMENZ
GROSSENHAIN
GÖRLITZ
RADEBEUL
KLOTZSCHE
DRESDEN
ALTENBURG
CHEMNITZ
ZWICKAU
AUE
EISENACH
GOTHA
ERFURT
WEIMAR-NOHRA
JENA
LEHESTEN
NETZSCHKAU
JACHYMOV (JOHANNISTHAL)
KARLOVY VARA (KARLSBAD)
SIGNOS CONVENCIONALES
Aeródromos
BASE DE LA FUERZA AEREA
" " " " " (CON INSTALACIONES SUBTERRANEAS)
" " " " " (OCUPADA POR UNIDADES ALEMANAS Y RUSAS)
BASE DE LA FUERZA AEREA (EN CONSTRUCCION)
" " " " " (EN PERIODO DE AMPLIACION)
BASE DE LA AVIACION NAVAL
Centros de instrucción
ESCUELA DE VUELOS RUSA
ESCUELA DE VUELOS ALEMANA (POLICIA AEREA DEL PUEBLO, ALEMANA)
ESCUELA DE ANTIAERONAUTICA
ESCUELA DE VUELO A VELA (ASOCIACIONES CIVILES ALEMANAS)
ZONA DE INSTRUCCION DE PARACAIDISTAS (RUSA)
" " " " " (ALEMANIA)
Instalaciones de Investigación e Industriales
FABRICA DE AVIONES
" " " (SUBTERRANEA)
" " " (EN PROYECTO O EN CONSTRUCCION)
FABRICA DE MOTORES
" " " (EN PROYECTO O EN CONSTRUCCION)
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO
FABRICA DE PIEZAS PARA AVIONES
FABRICA DE ARTICULOS OPTICOS Y MATERIAL ELECTRICO
FABRICA DE MATERIAL DE RADAR
CENTRO DE PRODUCCION DE COMBUSTIBLE
FABRICA DE PARACAIDAS
FABRICA DE PROYECTILES DIRIGIDOS
" " " " (SUBTERRANEA)
MINA DE URANIO
Cuarteles generales militares
C.G. RUSO
C.G. ALEMAN
REGIMIENTO A.A. (ALEMAN)
UNIDAD DE "MISIONES ESPECIALES" DE LA "POLICIA AEREA DEL PUEBLO" ALEMANA
Varios
ZONA PROHIBIDA
BASE DE LANZAMIENTO DE PROYECTILES DIRIGIDOS
BASE SUBTERRANEA DE SUBMARINOS
ESTACION DE RADAR

El año pasado comenzaron los trabajos sobre el prototipo de un bombardero de ala en delta basado en el referido caza. La preocupación soviética por los aviones de ala en delta fué puesta de manifiesto por una emisión de Radio Moscú a primeros de noviembre pasado, en la que se afirmó que un avión de este tipo "proyectado por Vladimir Vassilchenko", había establecido una nueva marca internacional de velocidad.



Mig 19.

Caza "todo tiempo" Tupolev: Se encuentra fabricando en serie en gran escala un avión bimotor que últimamente ha sido adaptado al papel de caza "todo tiempo", además de su papel principal de bombardeo ligero. El avión ha recibido diversas designaciones, siempre con las iniciales "Tu" (por el proyectista Tupolev). La más moderna versión de ala en flecha tiene una velocidad máxima de más de 600 millas por hora (960 kms.) y un radio de acción de unas 600 millas (960 kilómetros).

Otras características son: altura, 14 pies (4,25 metros); longitud, 55 pies (16,72 metros); envergadura, 50 pies (15 metros); peso total, 27.000 libras (12.231 kilogramos).

En la misma categoría existen varios bombarderos ligeros Ilyushin, pero apenas se dispone sobre ellos de otra información que la de sus indicativos: Il-26, Il-27 e Il-28.

Modelo 150: Ascendiendo más en la escala, ya en la categoría del bombardero medio, se encuentra el bimotor Modelo 150. Este avión se encuentra en plena producción.

Tupolev Tu-25: En la clase de bombarderos tetrarreactores, ha sido mencionado un modelo conocido como el Tupolev Tu-25, pero ni se conoce la situación de este avión en cuanto a su programa de desarrollo ni se dispone de datos acerca del mismo.

Modelo 31: El mayor avión que se fabrica en serie en la Unión Soviética, es un bombardero intercontinental, impulsado por seis turbohélices y conocido con el nombre de Modelo 31. Versión perfeccionada del TuG-75 de Tupolev y Gurevich, avión prototipo.

El Modelo 31 probablemente supera la velocidad de aquel avión, 470 millas por hora (752 kilómetros) y su autonomía de 6.500 millas (10.400 kilogramos). La envergadura de su ala en flecha es de 200 pies (60 m.). Su longitud es de 190 pies (57 m.).

La principal cadena de montaje para el Modelo 31 se encuentra en la parte más oriental de Rusia, no lejos de la frontera manchuriana. Los fuselajes se están construyendo en Konsomolsk, y los escasos aviones—unos 10— que hasta ahora han salido de fábrica, han sido asignados a unidades destacadas en la proximidad de Khabarovsk, el centro industrial del Extremo Oriente ruso.

Cuatro prensas de forja, de gran potencia, han sido instaladas en la fábrica de aviones que se encuentra en el aeródromo

de Konsomolsk, y otras han ido a parar a Khabarovsk. Esto no significa que la producción soviética de aviones esté siendo concentrada en la Rusia extremo-oriental (aproximadamente otras 30 prensas pesadas más han sido instaladas recientemente en diversas regiones de la Unión Soviética), pero sí que la dispersión industrial se ha extendido ya más allá de los Urales.

Constituye una indicación de la importancia que Moscú asigna al Extremo Oriente ruso, la construcción de un anillo de bases aéreas en torno a la pequeña aldea de pescadores de Magadan, en la zona más al nordeste del país, parte que se asoma sobre territorio estadounidense, sobre las Aleutianas.

Fortalecimiento de la Alemania oriental.

Sobre el perímetro occidental del bloque de estados comunistas, el fortalecimiento es aún mayor que en el Este, facilitando los países satélites hombres, materiales y bases para complementar el Poder Aéreo soviético. No solamente han reequipado los rusos sus propias unidades aéreas en Europa con los más modernos tipos de bombarderos ligeros y cazas de propulsión a chorro, sino que también han iniciado la expansión de la embrionaria fuerza aérea de la Alemania Oriental para convertirla en un arma aérea táctica. Conocida oficialmente con el nombre de "Sección Aérea de la Policía del Pueblo", la renaciente Lutfwaffe está siendo estrechamente integrada con la 16.ª Fuerza Aérea rusa, que ocupa la Alemania Oriental; más de 300 pilotos alemanes han sido capacitados para volar el MiG-15 en cursos de dieciocho meses de duración llevados a cabo en la Unión Soviética o en las "Democracias populares" de la Europa Oriental.

Existen actualmente más de 1.000 aviones de combate, incluyendo 800 MiG-15 o MiG-17, en bases de la Europa Oriental, más varios centenares de cazas de propulsión a chorro de la 4.ª Fuerza Aérea y unidades polacas agregadas, con bases en Polonia.

Al objeto de poder situar mayor número de aviones de propulsión a chorro en bases de la Alemania Oriental, se está procediendo a la ampliación de muchos aeródromos. Todas y cada una de las bases importantes de la antigua Luftwaffe han sido rehabilitadas, además de construirse, o estarse construyendo, unos cuantos aeródromos nuevos. Es una tendencia surgida recientemente la de recurrir a instalaciones subterráneas, de forma que los trenes pueden llevar hasta las mismas bases los abastecimientos utilizando túneles abiertos bajo las mismas.

Además de la ampliación de las bases alemanas, la Unión Soviética está realizando actualmente enormes esfuerzos para utilizar las instalaciones de la industria aeronáutica alemana en la zona oriental. No sólo se está intentando poner en marcha de nuevo las fábricas más conocidas (o bien transformarlas para que trabajen en el campo de la industria aeronáutica), sino que se está haciendo todo lo posible para reintegrar a las fábricas más modestas a la actividad industrial aeronáutica.

Provistos, al parecer, de una lista de las firmas que fabricaban piezas y productos para la Luftwaffe, y de las fábricas que construyeron las Armas "V" de Alemania, los rusos están reintegrando a la producción militar fábricas distribuídas por toda Alemania.

El aeropuerto de pista única ("Stratoport")

Por ASSEN JORDANOFF

(De *Flying.*)

En tanto que en los campos de la aviación comercial y de la industria aeronáutica se han venido registrando constantes progresos, en el trazado de aeropuertos puede decirse, con cierta relatividad, que apenas se ha avanzado. En mi opinión, la única mejora introducida en cuanto a la proyección de aeropuertos ha consistido en la construcción de pistas cada vez de mayor longitud, con vistas a satisfacer las necesidades derivadas del empleo de aviones de mayores dimensiones, con una carga alar y un peso total proporcionalmente más elevados. Es más, la costosa construcción de pistas orientadas en distintas direcciones, de acuerdo con los vientos imperantes en la superficie, apenas ha supuesto más que cuantiosas inversiones de capital, elevados gastos de entretenimiento, y nuevos quebraderos de cabeza para el personal de vuelo de las compañías de líneas aéreas.

La idea del aeropuerto de pista única ya ha sido estudiada en más de una ocasión. Sin embargo, siempre se llegó a la conclusión de que una pista única, abierta a todos los vientos, no podía constituir la adecuada solución del problema, ya que el aterrizaje y el despegue con viento de costado siguen presentando todavía muchas dificultades.

Durante mucho tiempo estuvimos utilizando los llamados "campos de aviación"; más tarde recurrimos a los "aeródromos" y actualmente hacemos uso de los denominados "aeropuertos", los cuales continuamos utilizando incluso para operar con aviones gigantes, de gran autonomía y capaces de volar a gran altura. Sin embargo, parecería lógico que los aviones que vuelan en crucero a alturas estratosféricas, deberían despegar y aterrizar utilizando "estratopuertos", y no solamente en razón del juego de palabras resultante ("strato-cruising aircraft" y "strato-ports"), sino por el hecho de que las características fundamentales del nuevo tipo de aeropuerto que proponemos, harán factible una explotación más económica y con mayores garantías de seguridad, no solo de los aviones estratosféricos sino de todos los tipos de aviones.

El "Strato-port", consiste esencialmente en una pista única con una especie de barreras especiales a uno y otro lado de la misma.

Antes de seguir adelante, permítasenos bosquejar sucintamente algunas de las desventajas que presenta el tipo actual de aeropuertos. A ellas, sin duda alguna, podemos achacar muchos de los fallos de motor registrados en vuelo o en el momento del despegue. El trazado de los aeropuertos de hoy en día es causa:

— de lo limitado de la carga comercial de los aviones,

— de su autonomía inferior a la debida (especialmente en el caso de aviones militares),

— del sobrevuelo a baja cota de zonas urbanas, y

— de la considerable molestia que produce el ruido de los aviones.

Otra desventaja, la constituye el excesivo tiempo requerido para efectuar el viaje entre ciudad y ciudad, al ser preciso construir los aeropuertos a distancia considerable de los núcleos urbanos. Esto es especialmente cierto cuando se trata de vuelos sobre trayectos cortos. Las largas pistas de rodaje suponen un gasto elevado, y la mayor carrera de despegue de los modernos aviones de transporte, de elevada carga alar, exige cada vez pistas más prolongadas. Además, los problemas referentes a la actuación de la torre de control, siempre dignos de tenerse en cuenta, aumentan en complejidad con la actual disposición de las pistas, especialmente cuando se trata de aeropuertos terminales de grandes dimensiones e intenso tráfico.

Desde el punto de vista financiero, los aeropuertos de hoy en día exigen cuantiosas aportaciones de capital fundacional, a causa de la gran superficie de terreno necesaria. Esto se traduce en mayores gastos a satisfacer por las empresas de líneas aéreas por el disfrute de instalaciones y servicios, lo que, a su vez, repercute en un aumento en las tarifas de transporte aéreo tanto de viajeros como de carga.

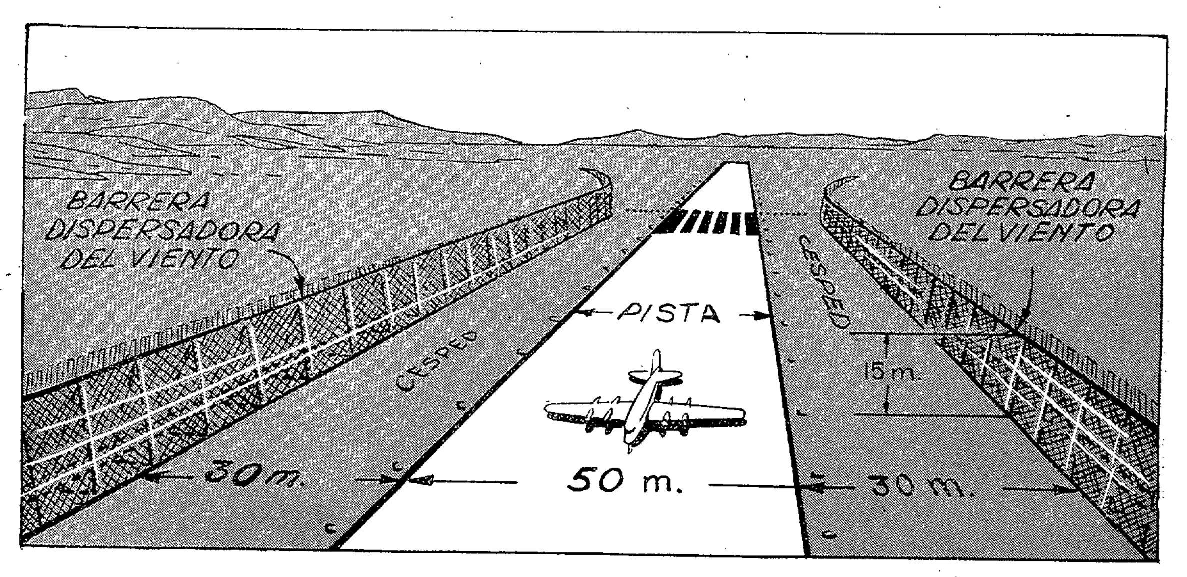


Fig. 1.

Todavía podría añadir que, con el actual tipo de aeropuertos de pistas múltiples, es preciso hacer frente a gastos de entretenimiento muy elevados, especialmente durante la temporada invernal, por no decir nada de la pérdida económica que supone la necesidad que se plantea en ciertas ocasiones, de cancelar determinados vuelos o del re-envío de aviones a otros aeropuertos, porque se está procediendo, en el de destino, a limpiar de nieve las pistas.

Por otra parte, los aeropuertos enclavados a gran altura sobre el nivel del mar, como por ejemplo el de la capital de Méjico, el de Denver y otros muchos, plantean problemas aún más difíciles.

Muchos de los accidentes atribuídos

equivocadamente al lugar de asentamiento de los aeropuertos, se deben en realidad al típico trazado actual de éstos, trazado que, bajo determinadas condiciones meteorológicas, exige que los aviones despeguen siguiendo una dirección que les lleva ineludiblemente a sobrevolar zonas densamente pobladas.

Y ahora, pasemos a describir lo que el "strato-port" puede suponer en cuanto a mejorar el rendimiento económico de la aviación comercial y a incrementar las condiciones de seguridad y de regularidad en los servicios, en beneficio de todos los interesados, incluyendo el público que utiliza la vía aérea para sus desplazamientos.

La figura 1 representa un aeropuerto de pista única; ésta tiene una longitud de 3.000 metros y presenta una elevación en la parte central. La pista tiene una anchura normal de 50 metros y, a uno y otro lado de la misma, conforme indica el dibujo, se encuentran dos barreras para la dispersión del viento (1).

En la figura 2 puede apreciarse con mayor detalle la estructura de este elemento lateral. Uno de los fines perseguidos con esta especie de "barrera", consiste precisamente en la eliminación del problema del viento de través. Debo decir, por lo demás, que la forma en que está construída esta barrera aparece en extremo simplificada en el dibujo, para mayor claridad en la exposición.

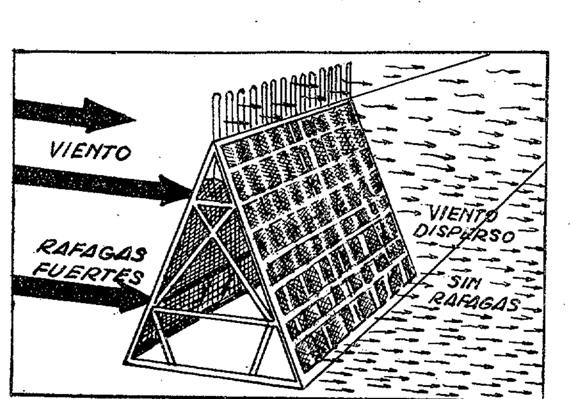


Fig. 2.

El momento más crítico de un aterrizaje con viento de costado lo constituye aquel en que el avión establece contacto con la pista. Por esta razón, si nosotros eliminamos el viento de través, terminamos con la peligrosidad de tales aterrizajes y, al mismo tiempo, simplificamos los despegues en análogas condiciones.

Tomemos, por ejemplo, el caso peor que puede presentarse, es decir, cuando el viento sopla perpendicularmente al eje de la pista por uno u otro de sus lados. Cuando el viento choca con nuestra barrera —y esto ha de tenerse muy presente— ésta no desvía la masa de aire por encima de ella. Lo que hace, por el contrario, es desmenuzar esta masa de aire en pequeñas porciones, sustrayéndole al viento su fuerza en dos etapas sucesivas: la primera, cuando pasa al través del bastidor exterior de la barrera, y la segunda, cuando lo hace a través del bastidor interior. Digamos de paso que la barrera ha de estar construída de forma que pueda resistir la fuerza de vientos del orden de 130 kms. por hora, así como la sobrecarga del viento racheado por encima de

---

(1) Entre la pista única propiamente dicha, de 50 metros de anchura, y las barreras absorbentes, se extienden a uno y otro lado de aquélla, sendas fajas de hierba de 30 metros de ancho, con lo que la anchura total entre las dos barreras es de 110 metros.

La altura de las barreras es de 15 metros.

La zona central de la pista, a mayor altura que el resto, mide 150 metros de longitud. La misma longitud presentan los dos tramos en declive que unen esta sección central con las dos secciones extremas, horizontales, de la pista, presentando una pendiente de un 10 por 100. *(N. del T.)*

la misma, siendo, al mismo tiempo, lo suficientemente frágil para derrumbarse con facilidad al chocar contra ella un avión que por cualquier razón se haya desviado de la pista, de forma que éste nunca sufra daños de consideración bajo el golpe.

¿Pasa realmente el viento al través de la barrera? Desde luego que sí; pero

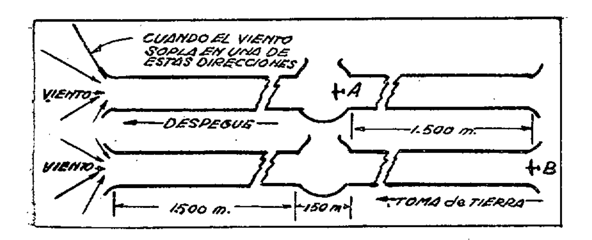


Fig. 3.

cuando emerge de la misma, ha perdido ya toda su furia.

Como la barrera no desvía la masa de aire por encima de ella, no se tropezará con remolinos ni turbulencias en el seno de la masa de aire limitada por las dos barreras. Como es lógico, durante el proceso de absorción de la energía cinética del viento, se producirá cierto calor, por lo que la temperatura en torno a las barreras se elevará en dos o tres grados, según la velocidad que lleve el viento. Es decir, lo conseguido ha sido transformar la energía cinética del viento en calor. El aire que fluye al través de la barrera no afectará a los aviones que se encuentren en la pista. Por lo demás, en la zona atmosférica situada sobre aquélla, el aire seguirá soplando de través.

Y veamos ahora lo que sucede cuando el viento sopla desde el extremo de la pista que aparece más arriba en la figura 3. En tales condiciones, el avión o aviones despegarán desde el punto A, de cara al viento, aterrizando a partir del punto B, asimismo de cara al viento.

Sin embargo, si el viento sopla desde diversos ángulos, conforme aparece indicado más abajo en la figura 4, el despegue tendrá lugar a partir también del punto A y el aterrizaje desde el punto B, como antes, siguiéndose por tanto el "procedimiento normal".

Si el viento sopla en ángulo de 90 grados con relación al eje longitudinal de la pista, el sentido en que tenga lugar el aterrizaje o el despegue quedará a discreción de la torre de control, según el plan de vuelos de aproximación al aeropuerto y otros factores del tráfico aéreo.

La figura 5 representa la planta y corte longitudinal de la pista. Téngase en cuenta que todas las dimensiones y pendientes son sólo aproximadas. Los aviones siempre despegarán desde la superficie más elevada de la pista, procediendo a aterrizar contra la misma. La razón de ser del declive que presenta la sección

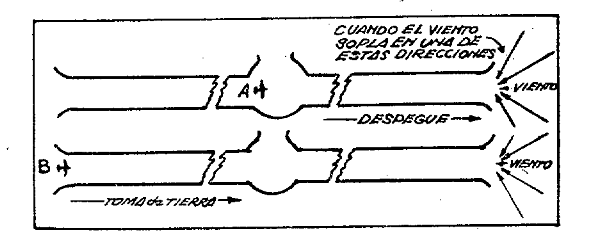


Fig. 4.

central de la pista, por uno y otro lado, es el proporcionar al avión, en el momento inicial del despegue, un impulso suplementario que le permita una mayor aceleración para lograr la velocidad de vuelo. En el aterrizaje, por el contrario, el avión pierde velocidad con mayor rapi-

dez cuando rueda remontando dicho plano inclinado. Tal disposición permitirá, además, un mejor drenaje, y constituirá una buena superficie "frenante". Algunas de estas características resultarán casi esenciales cuando se intente resolver los problemas del terrizaje y despegue planteados por el empleo regular de aviones de transporte equipados con reactores, lo que ya está, como pudiera decirse, a la vuelta de la esquina.

La figura 6 ilustra con mayor detalle la importancia de la pendiente doble que presenta la pista, durante el período del despegue. El avión inicia el despegue desde el extremo exterior de la plataforma horizontal elevada. La pendiente le proporciona, al rodar cuesta abajo, un impulso suplementario, y el avión se encuentra en el aire antes de transcurrido el tiempo normal, con el motor o motores a menos de pleno régimen y abandonará los límites del aeropuerto de pista única a mayor altura de la normal, toda vez que habrá permanecido en el sector de subida de su vuelo durante un mayor espacio de tiempo. Si el mismo avión, con el mismo peso total, despega de una pista llana

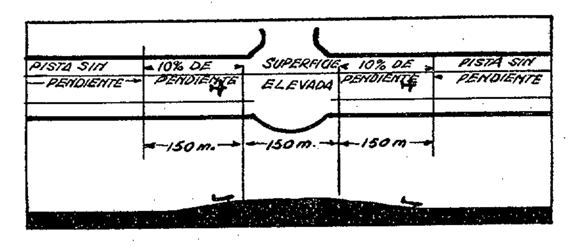


Fig. 5.

partiendo del punto B, habrá de recorrer una distancia mayor antes de encontrarse en el aire y sus motores habrán de encontrarse a pleno régimen.

Caso de que se presente por cualquier causa un fallo del motor, suele producirse generalmente durante el período de despegue con los motores a pleno régimen. Por ello, el independizarse de la necesidad de tener que recurrir en un momento determinado a forzar al máximo los motores, tiene gran importancia.

Si podemos aprovechar el impulso inicial para el despegue, facilitado por la

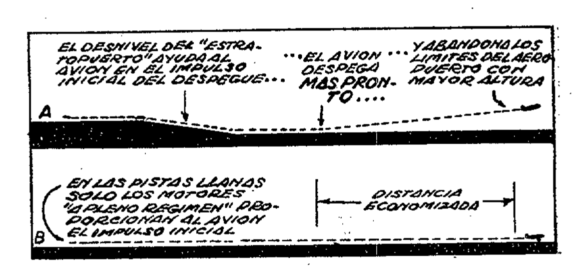


Fig. 6.

fuerza de la gravedad al rodar el avión pendiente abajo, reduciremos el empuje necesario a suministrar por los motores, disminuyendo así las probabilidades de que se produzcan tales fallos del motor.

Otra circunstancia que debo indicar es que el entretenimiento de una pista única como la del "strato-port" resultará mucho más económico, especialmente en los meses de invierno, ya que la mayor parte de los montones de nieve acumulada por el viento quedarán suprimidos por la presencia de las barreras, reduciéndose el problema, por tanto, a limpiar la pista de la precipitación real registrada sobre la misma.

Por último, como todos los aviones que toman tierra llegan al centro de la pista y todos los que despegan parten de dicho centro, la distancia de rodaje queda considerablemente reducida, con la consiguiente disminución de gastos.

El aprovisionamiento de aviones en vuelo

Por GEORG W. FEUCHTER

(De *Forces Aériennes Françaises.)*

Las pruebas realizadas para aprovisionar de combustible a aviones en vuelo con ayuda de otros aviones, se remontan al año 1932. El procedimiento estaba destinado a permitir a un avión Airspeed "Courier" llevar a cabo el vuelo sin escalas Inglaterra-Australia.

Más adelante, se redujo un tanto lo ambicioso de este proyecto, el cual quedó limitado a un vuelo sin escalas de Londres a la India: el aprovisionamiento de combustible debía tener lugar en vuelo sobre el trayecto Malta-Alejandría-Basora. Uno de los motores se paró a unos kilómetros de Malta, lo que impidió ejecutar el citado vuelo sin escalas; durante algún tiempo la idea del aprovisionamiento de combustible en el aire quedó relegada a segundo plano.

Volvió a surgir en 1935, año en que se fundó la firma inglesa Flight Refuelling Limited, la cual comenzó a trabajar, en 1936, en colaboración con la compañía británica de líneas aéreas de por aquel entonces, la "Imperial Airways".

En 1937, Felixtowe realizó con éxito diversos ensayos y, en 1939, poco antes de comenzar la guerra (circunstancia que distrajo poco menos que totalmente la atención mundial de este tipo de experiencias), había quedado ya organizado un servicio trasatlántico mediante hidroaviones, que implicaba el aprovisionamiento de combustible de los mismos mediante aviones-cisterna que habían de operar desde Shannon y Gander.

Por su parte, la compañía francesa de transporte aéreo "Air France" había adoptado ya las correspondientes medidas que debía permitirle, en la primavera de 1940, establecer servicios de transporte aéreo a través del Atlántico Norte mediante el aprovisionamiento en vuelo.

Los aviones-cisterna británicos se encontraban ya en sus bases previstas cuando el estallido de la segunda guerra mundial dió al traste con todos estos proyectos.

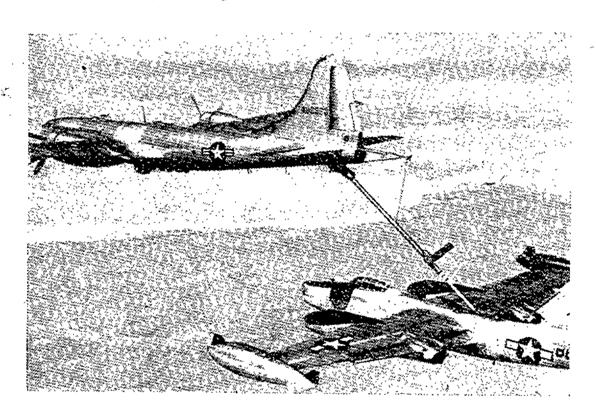
El tema cayó en el olvido durante el desarroyo de la Batalla de Inglaterra, para volver a cobrar actualidad hacia finales del año 1943, época en que se proyectaba la realización de incursiones de bombardeo contra el Japón partiendo de Birmania. Tales incursiones no resultaban factibles si los bombarderos no eran aprovisionados de combustible a mitad de su camino de ida. Con este objeto se elaboró el proyecto de constitución de una flota de 500 aviones-cisterna destinados a aprovisionar a 700 bombarderos tipo Avro "Lancaster", pero el fin de las hostilidades sobrevino antes de que terminaran los largos preparativos que exigía la realización de dicho plan, interrumpiéndose así todos los trabajos (1).

Más tarde, se reanudaron los ensayos, especialmente a partir del año 1946. Se trabajaba entonces con arreglo al procedimiento ideado por la mencionada Flight Refuelling Limited y que fué utilizado para el primer vuelo sin escalas alrededor del mundo llevado a cabo por el bombardero americano Boeing B-50 "Lucky Lady II".

Este procedimiento todavía resultaba en extremo complicado. El avión-cisterna se aproximaba, por la derecha, al avión a aprovisionar, volando a una altura ligeramente superior a la de éste. Al mismo tiempo, se hacía descender desde la extremidad posterior del fuselaje del avión-cisterna, un largo tubo flexible que un miembro de la tri-

(1) N. de la R.—Antes del fin de las hostilidades ya se habían conquistado bases aéreas que permitían el ataque al Japón en vuelo directo.

pulación del avión receptor agarraba, conectándolo seguidamente con un tubo situado en el fuselaje y que conducía a los depósitos de combustible del avión receptor. El avión-cisterna se remontaba entonces hasta la máxima altura que le permitía hacerlo la longitud del tubo flexible, manteniéndose ligeramente retrasado con relación al avión receptor. El transvase del combustible exigía mucho tiempo, ya que la gasolina no llegaba a los depósitos del avión receptor más que en virtud de la fuerza de la gravedad, gracias a la superior altura a que se mantenía el avión-cisterna.



Mientras tanto, la bien conocida firma americana Boeing Airplane Company procedía al perfeccionamiento de un nuevo método de aprovisionamiento en vuelo con arreglo al cual el avión-cisterna utilizado (primitivamente un bombardero tipo B-29, y actualmente un avión de transporte de grandes dimensiones, Boeing KC-97 A "Stratofreighter") lleva en la parte posterior del fuselaje un tubo rígido extensible provisto, en su extremidad inferior, de una válvula automática de paso de combustible. Este tubo lleva una pequeña estructura direccional en forma de V mediante la cual el tripulante del avión-cisterna encargado del tubo, puede dirigir este último de tal suerte que la extremidad del mismo, provista de su válvula, penetre en un encastre especial dispuesto, bien en la parte superior del fuselaje del avión receptor—si se trata de un bombardero—o bien en una de las alas—si se trata de un caza de propulsión a chorro. De esta forma se tiene logrado el enlace automático entre avión-cisterna y avión receptor, el cual vuela a una altura ligeramente inferior; la gasolina pasa de uno a otro bombeada a alta presión, penetrando en cuestión de algunos minutos en los depósitos de combustible del avión a aprovisionar.

Por la misma época, la firma británica Flight Refuelling Limited ideó, por su parte, un nuevo procedimiento para el aprovisionamiento en vuelo de los cazas británicos de propulsión a chorro.

Según este procedimiento, del avión-cisterna parte un tubo flexible en la extremidad del cual va instalado un cono provisto de una válvula automática de paso de combustible. El caza de reacción va dotado en el morro de un tubo rígido unido a sus depósitos de combustible. El piloto del avión de reacción no tiene que hacer más que dirigir su avión de tal forma que este tubo penetre exactamente en el cono del tubo flexible del avión-cisterna. Si la maniobra tiene éxito, el enlace se establece por sí solo mediante la válvula automática situada en la extremidad del tubo del morro del avión de reacción, pudiendo dar comienzo el paso del combustible. Cuando los depósitos de combustible del caza de reacción se encuentran llenos, el piloto de éste no tiene más que modificar su velocidad de vuelo para hacer salir el tubo del cono ya citado.

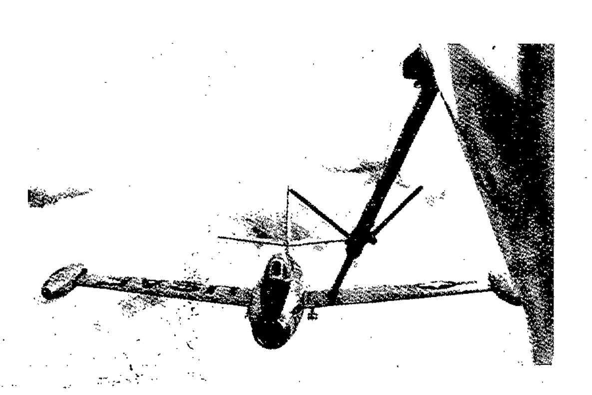
Para el empleo de los procedimientos que acaban de describirse, se ha previsto toda clase de medidas de seguridad, en especial para evitar riesgos en el caso de que, al ponerse en contacto los dos aviones, se produzcan chispas eléctricas como consecuencia de una diferencia de potencial entre ambos. Se insufla nitrógeno en el tubo flexible de aprovisionamiento o en el tubo rígido extensible antes de que se llene de combustible, evitándose así la formación de una mezcla inflamable de oxígeno en el conjunto de enlace para el paso del combustible. Todas las válvulas de paso son totalmente automáticas y están construídas de forma que impiden en todos los casos que el combustible se desborde.

* * *

Desde el punto de vista técnico, el problema del aprovisionamiento en vuelo se encuentra indiscutiblemente resuelto.

El aprovisionamiento en vuelo representa un papel excepcional por todos conceptos en la conducción de la moderna guerra aérea,

empezando por los bombarderos. Cuanto mayor radio de acción necesita un bombardero para llevar a cabo una misión dada, mayor será también la cantidad de combustible que precisará y menor será, por consiguiente, su carga posible de bombas; la carga máxima, en el momento del despegue, se ve limitada, efectivamente, para cada tipo de bombardero, por sus características de construcción. Si, por el contrario, se consigue—durante el vuelo de ida del bombardero y poco antes de su llegada a territorio enemigo, aprovisionarlo de combustible hasta llenar sus depósitos, se extrae de ello la siguiente ventaja:



— en primer lugar, si no se trata de sobrevolar el territorio enemigo adentrándose demasiado sobre el mismo, el bombardero puede, cuando cabe recurrir al aprovisionamiento en vuelo, abandonar su base con una carga de bombas muy elevada y una provisión de combustible relativamente reducida, libre como es de completar el déficit de éste durante el vuelo de ida.

— si se trata, por el contrario, de penetrar muy profundamente sobre territorio enemigo, el radio de acción del tipo de bombardero de que se trate, se verá considerablemente ampliado con la posibilidad de llenar de nuevo al máximo, como ya se ha dicho, sus depósitos de combustible antes de penetrar en territorio enemigo.

Lo mismo puede decirse con relación a la caza de escolta. La importancia de este procedimiento aparece especialmente incrementada cuando dichos cazas de escolta —como resulta actualmente indispensable— son de propulsión a chorro. Su aprovisionamiento en vuelo poco antes de llegar a territorio enemigo puede prolongar también, de manera muy considerable, su radio de acción, de forma que los bombarderos pueden contar con una fuerte protección de caza sobre largos recorridos, ya en zona adversaria.

El aprovisionamiento en vuelo resulta igualmente en extremo importante para la aviación de caza cuya misión consiste exclusivamente en proteger el territorio nacional. Aún hoy en día, la autonomía de los cazas de reacción, especialmente de los "cazas de interceptación" propiamente dichos, resulta muy limitada a causa del elevado consumo de combustible de los turborreactores. Las misiones de interceptación que los cazas con motor de émbolo podían proseguir durante varias horas, no entran en las posibilidades de la caza de propulsión a chorro. El empleo del "aprovisionamiento en vuelo" permite prolongar indefinidamente la permanencia en el aire de un caza de reacción, es decir, durante todo el espacio de tiempo impuesto por las circunstancias tácticas, sin que este tiempo se vea limitado más que por la resistencia física del piloto.

Por lo que se refiere a los aviones de patrulla de costas y a los de exploración lejana, principalmente los de reconocimiento marítimo a gran distancia, el empleo del aprovisionamiento en vuelo puede hacer posible el prolongar en gran número de jornadas el vuelo sin escalas de un avión dado. Es sabido que para estas misiones se utilizan aviones terrestres de grandes dimensiones o grandes hidros que pueden, sin dificultad técnica alguna, llevar a bordo una tripulación completa de reserva. Si a esta tripulación de reserva se la deja dormir un número suficiente de horas y descansar cuando no está de servicio, y si se facilita a los tripulantes alimento caliente en cantidad suficiente, las dos tripulaciones podrán relevarse sucesivamente una a otra, sin que una navegación hasta de varios días, disminuya en forma alguna su capacidad de resistencia.

Como puede verse, las posibilidades de utilización del aprovisionamiento en vuelo son muy diversas y aplicables tanto a los bombarderos como a los aviones de caza y a los de reconocimiento. Las ventajas de este tipo de aprovisionamiento son igualmente evidentes por lo que respecta a la actuación de grandes aviones de transporte de tropas entre dos teatros de operaciones muy alejados entre sí.

Su porvenir.

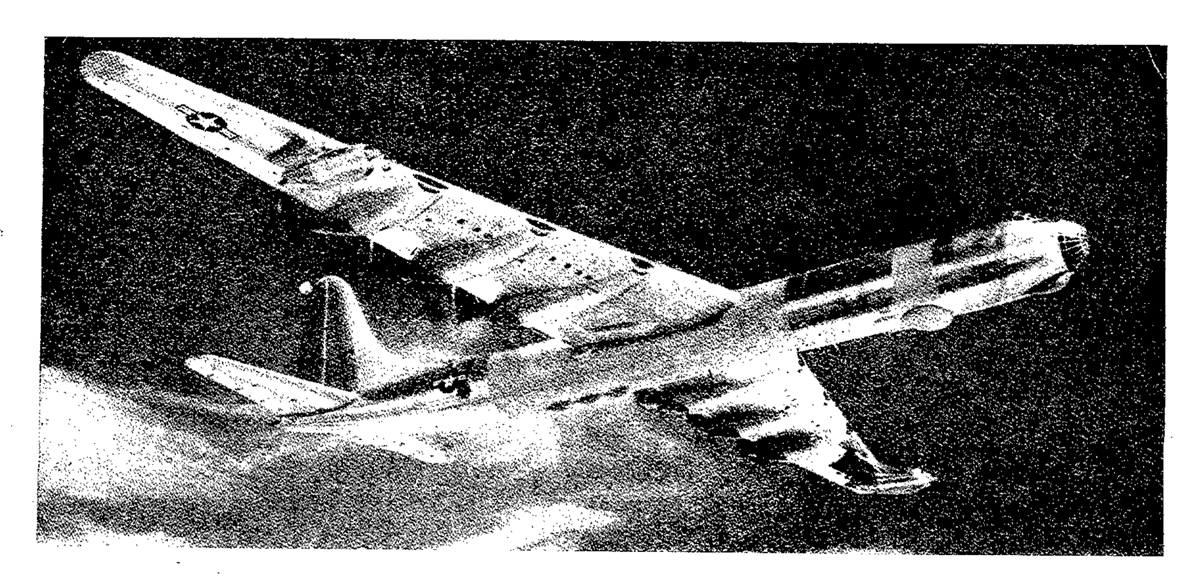
Desde el punto de vista de la conducción de la guerra aérea, el aumento del radio de acción de los bombarderos y de la autonomía de la caza de reacción, gracias al aprovisionamiento en vuelo, representa, como es lógico, un papel decisivo. Resulta interesante, a este respecto, subrayar que el bombardero americano de propulsión a chorro Boeing B-47 "Stratojet" ha sido dotado, al pasar a ser fabricado en serie, del correspondiente equipo para el aprovisionamiento en vuelo. Por más que este bombardero de reacción no pertenezca, por su tipo, más que a la categoría de los llamados bombarderos "medios", y por más que no pueda considerársele inicialmente como bombardero de gran radio de acción específicamente "estratégico", no por ello ha dejado de ser clasificado, gracias a la posibilidad de aprovisionarse de combustible en vuelo, en dicha categoría de bombarderos estratégicos de gran radio de acción, y puede, prácticamente, alcanzar casi cualquier posible objetivo de los que, hasta ahora, solo podían ser sobrevolados por bombarderos de gran radio de acción tipo Convair B-36 D. Ahora bien, es sabido que este último bombardero de gran radio de acción es, en las actuales circunstancias, un avión demasiado lento (velocidad máxima con seis motores de émbolo, 600 kilómetros por hora; con cuatro reactores, además de los seis motores de émbolo, 700 kilómetros por hora; velocidad de crucero, 480 kilómetros por hora), resultando, por esta razón, muy vulnerable a los ataques de la caza de reacción enemiga, en tanto que el Boeing B-47 "Stratojet" desarrolla una velocidad de más de 1.000 kilómetros por hora y nada tiene que temer, por tanto, de los cazas de reacción enemigos.



Como es natural, el aprovisionamiento en vuelo impone a los EE. MM. de las fuerzas aéreas, la resolución de problemas especialmente delicados en materia de organización y cronometría. Todo debe desarrollarse con precisión extrema, de tal suerte que los aviones-cisterna y los bombarderos se encuentren exactamente en el espacio aéreo previsto, y lo mismo ha de ocurrir con los aviones-cisterna y la caza de escolta encargada de proteger a los bombarderos durante su incursión sobre territorio enemigo. Cuando se trata de una operación de aprovisionamiento en vuelo *antes* de llegar los aviones a territorio enemigo, el lograr la coincidencia es todavía relativamente fácil; por el contrario, su dificultad aumenta considerablemente cuando se trata de aprovisionar en vuelo a los aviones que regresan de territorio enemigo, poco antes de que sobrevuelen territorio propio.

La experiencia adquirida en la segunda guerra mundial permite saber, que en la época en que la caza inglesa y americana que no acompañaba aún a los bombarderos a todos los objetivos de Alemania, sin poderlos escoltar más que durante un recorrido limitado sobre territorio alemán, el encuentro de las formaciones de bombarderos y de los cazas *antes* de llegar a territorio del Reich no presentaba dificultad alguna. Los inconvenientes, por el contrario, surgían con frecuencia, y realmente graves, cuando las formaciones de aviones de caza habían de "recoger" sobre territorio alemán, a la máxima distancia que les permitía su radio de acción, a las formaciones de bombarderos que regresaban de Alemania, escoltándolos hasta sus bases. Las formaciones de bombarderos angloamericanos, al llevar a cabo sus ataques, se encontraban, naturalmente, empeñadas en combates aéreos y, además, el fuego violento y por sorpresa de la artillería antiaérea les obligaba con frecuencia a modificar el itinerario que les había sido fijado. También sucedía a menudo

que las formaciones de bombardeo se dispersaban bajo los potentes ataques de la caza alemana, necesitando mucho tiempo para volver a reagruparse. Resultado de todo esto era que los márgenes de tiempo convenidos para su vuelo de regreso no siempre podían ser respetados, siendo rebasados considerablemente en muchas ocasiones. Ahora bien, durante todo este tiempo, las formaciones de caza inglesas y americanas se mantenían a la espera en el sector que se les había asignado para recibir a las formaciones de bombardeo, y prolongándose esta espera como resultado del retraso de los bombarderos, las reservas de combustible de los cazas se agotaban; en gran número de casos, éstos no podían esperar la llegada de los bombarderos al punto de reunión convenido, viéndose obligados a regresar a sus bases. Resultaba de esto que las formaciones de bombarderos angloamericanos, obligadas a su regreso a sobrevolar en estas condiciones la cuenca del Ruhr, Holanda y la Francia ocupada por los alemanes, sufrían precisamente durante su vuelo de retorno pérdidas más elevadas que durante el ataque propiamente dicho. Es sabido que las incursiones de bombardeó diurno de los americanos supusieron temporalmente, en razón de estas circunstancias, pérdidas tales que hubo de renunciarse provisionalmente a ejecutarlas sobre la parte de territorio alemán que quedaba situada fuera del radio de acción de la caza de escolta. Esta situación no sufrió modificación hasta que llegó el momento en que americanos e ingleses pudieron disponer de aviones de caza capaces de acompañar a las formaciones de bombarderos a lo largo de todo su trayecto y sobre todos y cada uno de los objetivos atacados en Alemania.



Deberá contarse, por tanto, con dificultades análogas cuando se trate de conseguir que los aviones-cisterna se reúnan, sobre un punto determinado, con los bombarderos o los cazas que regresen de realizar una misión, cuando aquel punto se encuentre situado en territorio enemigo, poco antes de la llegada de los aviones incursionistas a territorio propio. Estas dificultades, sin embargo, no son tan considerables como pudiera parecer a primera vista: efectivamente, los aviones-cisterna disponen de gran autonomía por su parte, y los retrasos del orden de los registrados durante la segunda guerra mundial y que tuvieron las consecuencias que se acaban de indicar, no tendrían seguramente importancia especial alguna. Puede admitirse, por tanto, desde ahora, que estas dificultades han de considerarse, en conjunto, como superadas.

Un examen superficial del problema parece indicar la necesidad de considerar como otra dificultad el posible encuentro de aviones-cisterna y bombarderos nocturnos, o bien un encuentro en condiciones atmosféricas que impliquen una visibilidad mediocre, es decir, precisamente en las condiciones en que operarán con preferencia los

bombarderos equipados con radar. También estas dificultades han quedado prácticamente superadas, gracias a los perfeccionamientos introducidos en el equipo de radar de a bordo. En Inglaterra, como en los Estados Unidos, se han llevado a cabo distintos ejercicios de aprovisionamiento en vuelo en el curso de los cuales los aviones-cisterna y los aviones receptores no pudieron encontrarse más que con la ayuda de la radiodirección desde el suelo y de sus propios equipos de radar de a bordo; pese a las desfavorables condiciones meteorológicas, el aprovisionamiento de combustible en vuelo pudo llevarse a efecto sin interrupciones.

En resumen: puede afirmarse que el descubrimiento del procedimiento del aprovisionamiento en vuelo en la etapa de indiscutible perfección técnica en que se encuentra, abre perspectivas totalmente nuevas a la guerra aérea. La autonomía, y consiguientemente, el radio de acción—o dicho de otro modo, las posibilidades de penetración sobre territorio enemigo—de los bombarderos y los cazas, se ven incrementados en una medida, por así decirlo, ilimitada; de ello deriva el que ya son posibles los ataques contra objetivos que, en el pasado, quedaban totalmente fuera del alcance de los bombarderos de gran radio de acción especialmente proyectados con este fin.

Merece subrayarse, por otra parte, que el aprovisionamiento en vuelo ofrece también considerables ventajas para el tráfico aéreo civil.

La supresión de las escalas intermedias necesarias para aprovisionarse de combustible líquido, permite conseguir una economía a la que se suma *una disminución no despreciable del esfuerzo exigido a los órganos motores y a la célula.* Ya se sabe que, cada despegue, impone a los motores, durante cierto espacio de tiempo, trabajar a pleno régimen; por otro lado, en el aterrizaje no es solamente el tren, sino también toda la célula, lo que ha de sobrellevar los choques con el suelo. Por lo demás, el rendimiento económico de los aviones de transporte puede también aumentar sensiblemente. Estos aviones, si no se utiliza el aprovisionamiento en vuelo, presentan el siguiente panorama: cuanto mayor es la distancia a recorrer, sin escalas, más importante deberá ser la cantidad de combustible líquido a cargar por el avión y, por consiguiente, menor será la "carga útil" resultante.

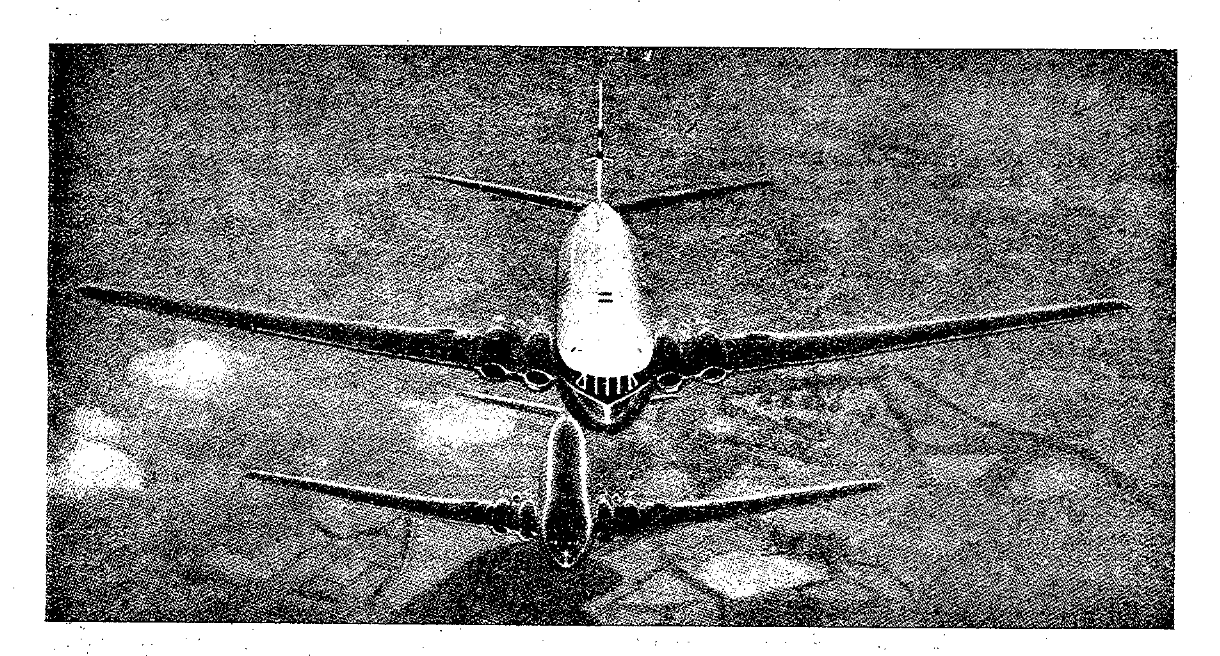
El empleo del aprovisionamiento en vuelo permitirá también aumentar considerablemente la seguridad en el despegue. Hoy en día resulta imperativo, cuando se trata de largos recorridos, el despegar con la carga máxima autorizada, con el fin de poder transportar, además del combustible líquido necesario, la "carga útil" más elevada posible. Por esta razón es por lo que los aviones despegan sobrecargados, para lo que necesitan una pista de despegue de gran longitud y por lo que un fallo de motor, poco después de despegar, puede traducirse en una catástrofe.

Sin embargo, será la utilización de aviones de transporte equipados de turbohélices o de reactores puros lo que otorgará especialísima importancia al aprovisionamiento en vuelo, al ser el consumo de combustible de estos tipos de grupos motopropulsores, considerablemente más elevado que el de los motores de émbolo.

Un ejemplo demostrará las ventajas del aprovisionamiento en vuelo para aviones propulsados por turborreactores. Se trata del avión de transporte de propulsión a chorro De Havilland "Comet I", británico, primer avión de transporte de reacción utilizado por la B. O. A. C. en sus servicios regulares y que va a ser puesto en servicio también, próximamente, por varias compañías extranjeras de transporte aéreo. Este avión va dotado de cuatro reactores De Havilland "Ghost" cada uno de los cuales desarrolla un empuje de 2.250 kilogramos, es decir, 9.000 kilogramos de empuje total. El consumo medio de combustible de estos reactores es, al nivel del mar, de 1 kilogramo por kilogramo de empuje y hora. Es decir, que el consumo de combustible del "Comet I" al nivel del mar sería de 9.000 kilogramos por hora. A una altura de 12.000 metros, el consumo medio de combustible de los reactores "Ghost" se reduce, por el contrario, a unos 600 gramos por kilogramo de empuje y hora, esto es, que se reduce casi exactamente en una tercera parte; el "Comet I", volando a 12.000 metros, no consume, por tanto, más que 6.000 kilogramos de combustible por hora. Este solo hecho permite comprobar la importancia de la economía de combustible que se conseguirá suprimiendo las escalas interme-

dias impuestas por la necesidad de volver a llenar los depósitos de combustible.

El ejemplo del "Comet I" permite también poner de manifiesto hasta qué punto, sin el aprovisionamiento en vuelo, la "carga útil comercial" de un avión de transporte de reacción depende de la longitud del recorrido. Su radio de acción, para una carga comercial de 4.000 kilogramos en números redondos, es de unos 4.740 kilómetros. Si esta carga se eleva a 5.500 kilogramos, el radio de acción se reduce ya a 3.490 kilómetros aproximadamente. Para recorridos como el de Londres a Nueva York, que exigen sobrevolar el mar sobre grandes distancias y que obligan a tener en cuenta las condiciones meteorológicas especialmente desfavorables de gran número de días del año, es preciso prever coeficientes de seguridad suplementarios, como por ejemplo, una cantidad de combustible suficiente para permitir al avión regresar al punto de partida (si el tiempo es particularmente malo o en caso de fallo de motor, etc.), coeficientes estos que vienen a sumarse a los que ya intervinieron en el cálculo de las cifras más arriba citadas: margen de treinta minutos para los preparativos de la partida y el despegue, viento de proa y reserva de combustible para un recorrido de 320 kilómetros que permita el aterrizaje, en caso de necesidad, en un aeródromo distinto del prefijado en un principio.



Para el servicio regular entre Londres y Nueva York a cargo del "Comet I", se han previsto dos escalas intermedias, una en Prestwick y la otra en Gander (Terranova), siendo la etapa más larga la de Prestwick a Gander (y viceversa). Esta etapa es de 3.390 kilómetros aproximadamente, y podría ser cubierta, según cuanto ya se ha dicho anteriormente, con una carga comercial de 5.500 kilogramos. Pese a esto, la casa De Havilland no admite más que 4.000 kilogramos como "máxima carga comercial" para el viaje a Nueva York. El horario prevé doce horas para el viaje en el sentido Londres-Nueva York y nueve horas en el sentido inverso, con escalas en Prestwick y Gander. Los vuelos se reducirán, respectivamente, a nueve horas treinta minutos y siete horas treinta minutos si se prescindiera de las escalas, haciéndose uso del aprovisionamiento en vuelo. En cuanto a la carga comercial, podría así ser elevada a 5.500 kilogramos caso de ser factible el aprovisionamiento en vuelo en la etapa Prestwick-Gander.

Las ventajas del aprovisionamiento en vuelo para la navegación aérea militar y el tráfico aéreo civil, conforme acaban de ser expuestas, demuestran que este problema debe ser estudiado con la máxima atención.

Hipersustentación

(De *Aviation Week.)*

Control de la capa límite estudiado en el "Cessna 309". El sistema reduce las carreras de aterrizaje y despegue.

Los investigadores están considerando más de cerca el control de la capa límite para facilitar los problemas en el despegue y aterrizaje de los aviones de alta velocidad. Un programa de cooperación, sufragado por la Oficina de Investigación Naval (Office of Naval Research), y llevado a cabo por la Universidad de Wichita y la "Cessna Aircraft Co", indica la posibilidad de obtener carreras más cortas, mayores cargas comerciales y más seguridad. El proyecto considera la utilización de una parte de la potencia de un avión para producir una sustentación adicional.

Datos alemanes.—La Universidad de Wichita consiguió en un principio un contrato de la O. N. R., en enero de 1949, para estudiar el problema del vuelo a baja velocidad. La Marina estaba interesada en esto a causa de su empleo de aviones de reacción en portaviones.

Una de las primeras etapas de este programa fué valorar el material alemán traído a los Estados Unidos al final de la guerra. Los alemanes habían realizado mucho trabajo para conseguir la hipersustentación, con interés particular en el control de la capa límite; pero la terminación de la guerra no permitió las pruebas en vuelo del "Arado 232", su avión para investigar el problema de dicho control.

La instalación realizada en un Cessna 170, permite los planeos con un gran ángulo de inclinación y la consiguiente reducción en la longitud de pista necesaria.

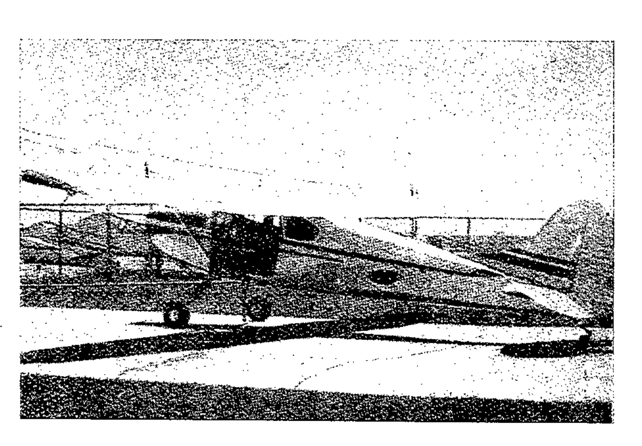
El avión de pruebas "Cessna". — Para llenar la laguna de las pruebas en vuelo de los trabajos alemanes, se efectuó una propuesta. En enero de 1951, la O. N. R. acordó con la "Cessna" modificar su "Modelo 170" para acomodar un sistema de control de la capa límite. Este avión fué designado "Modelo 309".

El propósito fundamental de estudio con esta instalación de control de la capa límite, fué investigar la aerodinámica del ala y características de vuelo de un avión funcionando a valores del coeficiente de sustentación entre 3,5 y 4,0.

La disposición adoptada en el avión modificado consistió en un flap de "succión" a lo largo de la parte interior del ala y otro de "soplado" a lo largo de la exterior. El aire,

introducido en una ranura que se forma cuando se desplaza el flap, es entonces "soplado" según la envergadura hacia los extremos por una instalación de inyección, y finalmente expulsado hacia arriba por delante de un flap de simple ranura a lo largo de la parte exterior del ala.

Una parte del flap lleva un mando diferencial, como en el caso de un alerón, y se desplaza ligeramente menos que el resto de la superficie del flap.



Avión utilizado en los vuelos de hipersustentación.

La acción del aire que circula por la ranura de succión evita la separación turbulenta en el extradós del flap correspondiente, incrementando el coeficiente de sustentación máximo del perfil en un valor tan alto como 1,9.

Análogamente, el aire soplado sobre el flap ranurado comunica energía a la capa límite y motiva su adherencia al extradós de dicho flap hasta llegar al borde de salida, con una mejora semejante en el coeficiente de sustentación máximo.

La cantidad de movimiento que se añade del aire soplado, al estar dirigida hacia abajo, también se suma a la eficacia del perfil.

Disposición de la bomba.—Para inyectar el aire en el ala, los investigadores de la Universidad de Wichita desarrollaron un diseño de una bomba a reacción, empleando gases calientes. Un compresor de turbina de gas, similar a los empleados para la puesta en marcha de los motores de reacción, suministraba el aire de alimentación de la bomba. Este aire se calentaba hasta una temperatura aproximada de 760° C. quemando combustible entre la turbina y la bomba. La Compañía "Cessna" informa que la bomba funcionaba con un rendimiento muy bajo.

El peso de la turbina y accesorios, más el correspondiente al piloto, combustibles e instrumentos de pruebas en vuelo, elevaron el del avión a un total normal para la versión comercial del modelo 170.

Resultados de vuelo.—El primer vuelo del avión transformado comprobó las predicciones de hipersustentación del ala e indicó que no se presentaron ningunas características anormales en el mismo.

La Compañía "Cessna" anuncia que las pérdidas fueron de tipo normal y ocurrieron a 24 Km/h. menos que con el avión comercial utilizando todo el flap. El mando lateral fué satisfactorio, incluso con los alerones en la posición de desplazamiento de 30°.

Para obtener datos comparativos, ambos aviones, el modificado y el modelo 170, se utilizaron en numerosos despegues y aterrizajes.

Una reducción aproximada del 40 por 100 en la carrera de despegue fué realizada con el avión dotado de control de la capa límite, respecto a la obtenida con el otro. Paradas completas después de tocar el suelo al aterrizar, se hicieron dentro de una longitud cuádruple de la del avión, y se llevaron a cabo vuelos horizontales, a sólo unos pocos metros del suelo, a una velocidad indicada

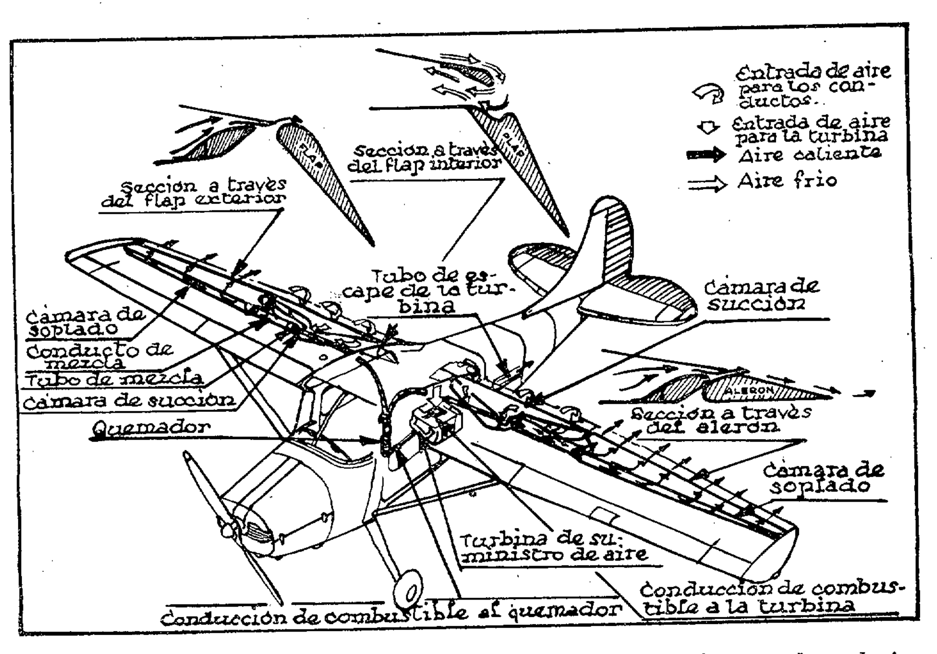
de 65 Km/h—alrededor de 18 Km/h. menos de la velocidad de pérdida del avión comercial—. La potencia necesaria para vuelo horizontal a esta velocidad tan reducida, fué alrededor del 30 por 100 de la potencia nominal instalada.

El aumento de resistencia, reducido.—Otra información obtenida recalca las posibilidades de este sistema de control de la capa límite para despegues y aterrizajes.

La Compañía "Cessna" informa que uno de los resultados más notables se refiere a la relación sustentación-resistencia a valores del coeficiente de sustentación de 3,5 a 4,0. La mayoría de los aviones que despegan con flaps, tienen limitado el desplazamiento utilizable de los mismos por el rápido aumento de resistencia que resulta de los grandes desplazamientos y de la resistencia inducida.

Este aumento de resistencia, que crece como el cuadrado del coeficiente de sustentación, se reduce grandemente, según asegura la Compañía "Cessna", por medio del sistema de control de la capa límite, y los despegues y aterrizajes pueden hacerse a coeficientes de sustentación de 3,0, con una mejora real del ángulo de subida. La naturaleza exacta de este fenómeno no se ha determinado, pero se sigue una investigación encaminada a descubrir los factores de que depende.

Nuevos esquemas de bombas.—Según dice la Compañía "Cessna", el sistema de la bomba utilizado en el avión modificado no es completamente satisfactorio a causa de su peso, pero pronto se probarán en vuelo proyectos de otros métodos prometedores.



Diseño del sistema empleado para mantener el soplado del ala a bajas velocidades.

Los datos de las pruebas indican la posibilidad de instalaciones similares en aviones de alta velocidad dotados de turborreactores. Un sistema prometedor, anuncia la Compañía "Cessna", utilizaría aire comprimido de la turbina para arrastrar compresores axiales muy rápidos para soplar el aire en las alas.

Los cálculos han mostrado que puede tolerarse una reducción considerable en el empuje del reactor, y obtenerse un despegue y subida mejores a partir del aumento de la sustentación del ala.

Bibliografía

LIBROS

ABC DE LA AVIACION, *por Víctor W. Pagé.—Un volumen de 470 páginas, de 21 por 15 centímetros, con numerosos grabados. Barcelona. Editorial Gustavo Gili, S. A.*

El desarrollo asombroso de la Aviación es algo que no cabe discutir. En menos de medio siglo la velocidad de los aeroplanos ha pasado de los 58 kilómetros por hora del de los hermanos Wright a los 1.200 y aun más de los modernos aviones que han sobrepasado la velocidad del sonido. La Aviación se ha convertido en el sistema de transporte admitido por todos, y cientos de naves saltan a diario sobre todos los Océanos. Por otra parte el papel desempeñado por la Aviación en la guerra ha sido tan fundamental y decisivo, que hoy no se concibe un país que no destine gran parte de su presupuesto al Ejército del Aire.

Todo esto ha hecho que el interés por todos los problemas relacionados con la Aviación se haya generalizado, y como consecuencia que la bibliografía relacionada con estos problemas aumente considerablemente de día en día. El Teniente Coronel W. Pagé, de la reserva aérea de los Estados Unidos, expone en esta obra de una manera clara y precisa los principios teóricos de la Aviación, haciendo una historia de ésta desde el avión de los hermanos Wright hasta los modernos aviones con motor de reacción y los aviones cohete. También son estudiadas con detenimiento las diferentes partes del avión, la función de cada una de ellas así como la de los instrumentos de a bordo y en fin todo lo relacionado con el vuelo de los más pesados que el aire. En otros capítulos se estudian las operaciones a verificar por el piloto durante las maniobras de despegue, vuelo, aterrizaje y maniobras acrobáticas. La obra que lleva un apéndice sobre la propulsión por reacción quizá no pueda enseñar nada a los profesionales de la Aviación, pero resulta altamente interesante para todos los aficionados al vuelo que deseen iniciarse en todo lo que con él se relaciona.

QUIMICA PURA, *304 páginas de 20 × 14,5 cms.,* y QUIMICA APLICADA, *282 pgs. de 20 × 14,5 centímetros. Cada volumen de rústica, 96 pesetas. Por Carlos E. Prélat. Espasa-Calpe, S. A.*

He aquí dos nuevos volúmenes de la colección Nueva Ciencia - Nueva Técnica, de Espasa Calpe, de los que es autor el profesor de la Universidad de Buenos Aires Carlos E. Prélat, que en forma clara y sencilla trata, el primero, de temas de la especialidad, entre otros la teoría general de las soluciones líquidas, llegando a la estructura del átomo, después de la debida clasificación periódica de los elementos, y otorgando la necesaria extensión a la sustancia orgánica, fórmula, funciones, síntesis y normas. Química aplicada estudia, con moderada amplitud, los grandes metales, la atmósfera, las familias de elementos, el carbono y el silicio, cristalografía, la ejecutoria de la química orgánica, energía química, combustibles, química de los alimentos y de las sustancias que los componen e industrias típicas de la era de la química, algunos de cuyos capítulos son especialmente sugestivos para nuestros lectores.

Entiende el autor que la clásica división de la química en inorgánica y orgánica ha sido rebasada y superada en el actual estado de los conocimientos químicos, y así adopta la división en química pura y química aplicada que, si bien no puede mantenerse de una manera rígida por ser múltiples y complejas las interrelaciones entre teoría y aplicación, responde, sin embargo, a dos aspectos fundamentales e importantes de la naturaleza de las ciencias positivas: su contribución a la comprensión del mundo físico y su actividad pragmática, que ha transformado de una manera radical el medio ambiente del hombre y sus posibilidades.

Las referencias cruzadas de uno a otro volumen, consecuencia de la íntima relación que los une, hacen más provechoso, para su mejor comprensión, el estudio de ambos que su lectura aislada.

CURSO COMPLETO DE ELECTRICIDAD PRACTICA, *por C. Walton Swoope.—Un volumen de 640 págs., de 21 × 15,5 centímetros. En tela, 145 pesetas. Barcelona, 1952. Serrahima y Urpí, S. L.*

Para cuantos sienten el deseo de adquirir extensos conocimientos de los principios de electricidad aplicada y no están en condiciones de consultar diversos tratados, ni

asistir a cursos o conferencias, se precisaba una obra que abarcando con suficiente amplitud estas materias satisficiera aquellos deseos. Esto es la obra de Walton Swoope, que comprende: Los principios de electricidad, de que dependen hoy las aplicaciones prácticas; la demostración experimental de estos principios, y los elementos matemáticos necesarios para las mediciones y cálculos de electricidad aplicada.

El carácter eminentemente didáctico de esta obra la lleva a dar la máxima importancia a la exposición y resolución de numerosos ejercicios y problemas; y la descripción de experimentos que pueden verificarse con aparatos sencillos y de poco coste, pero de eficaz demostración práctica. Con el mismo fin, al final de cada capítulo figura un cuestionario graduado para acostumbrar al lector a resolver por sí mismo la variedad de cuestiones y problemas que se pueden presentar en la práctica.

Una colección de cuadros y tablas de valores de información útil y de coeficientes y constantes de conocimiento necesario y que no debe confiar a la memoria han sido intercalados en el texto, así como dos láminas y numerosísimas figuras, enriquecen y facilitan el estudio de este meritorio trabajo, que ha sido traducido por el Ingeniero don Santiago Andréu. La sexta edición, que ahora presenta Serrahima y Urpi, está aumentada con un apéndice sobre corrientes alternas, del que es autor el ingeniero don Ricardo Ferrer.

ALBUM DE PLANOS PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE FUERZA Y LUZ, *por A. Curchod. — Un volumen de 206 págs., de 21,5 × 15,5 centímetros. En tela, 40 pesetas. Barcelona. Serrahima y Urpí, S. L.*

La obra de Curchod tiene por objeto simplificar la tarea del ingeniero consagrado al estudio de las instalaciones eléctricas y la del montador encargado de ejecutarlas. Es, pues, una obra de práctico escrita para prácticos, que en ella encontrarán un verdadero formulario de esquemas, digno de figurar junto a los formularios de fórmulas y números, de todos conocidos.

Está dividida en dos partes: contiene la primera un capítulo dedicado a generalidades acerca de los esquemas de conexiones, y tres capítulos más con las notas explicativas de las láminas, en las que consta, junto a la leyenda correspondiente a la figura, cuantos datos son necesarios para su fácil comprensión. Estas notas—que constituyen el verdadero texto—están agrupadas en varias clases, cada una de las cuales comprende todos los casos considerados referentes a un mismo problema más general. La segunda parte está formada por las 75 láminas con otros tantos planos, en forma esquemática, de las soluciones de algunos de los problemas que más frecuentemente se presentan en el estudio y establecimiento de las conexiones que unen entre sí las máquinas eléctricas.

El Album de planos puede prestar grandes servicios en la práctica, ahorrando el precioso tiempo que en ocasiones se pierde buscando la mejor forma de efectuar un montaje conocido.

R E V I S T A S

ESPAÑA

Avión, abril de 1953.—Corporación Internacional de Aeromodelismo.—Seguridad del tráfico aéreo.—La mujer quiere alas.—Avión y mundo.—Nuevos pilotos.—La forma de las alas.—Concurso.—Cazando fieras vivas.—El avión de hojalata.—Los aviones de la estrella roja (II).—El "Rata".—CASA-201 "Alcotán". — U. S. A.: Campeonatos nacionales V. sin M. — "Boletín Oficial del R. A. C. E.".—Carreras de modelos.—"Saeta II".—Nórdico. — Ramón Illán.—Proyecto de modelo.

Ejército, marzo de 1953.—Defensa de zonas inmediatas a cursos de agua.—Ideas para la teoría de la fortificación.—Empleo táctico de los campos de minas.—Orígenes de la decadencia española.—El cuartel más alto de España. — El urbanismo y la guerra.—Voladuras sobre maquetas. — Informacíón e ideas y reflexiones.—El Pacto del Atlántico.—El mando único para la Infantería y la Aviación de apoyo. La estructura de un Ejército moderno. — Pequeños problemas de inspección en la fabricación de armamentos. Experimentación de vehículos militares.—Armas contracarro de gran movilidad.—Enseñanzas y nuevos puntos de vista de la guerra de Corea.—Vías de comunicación africanas.—La defensa de Europa. — Notas breves.—Guía bibliográfica.

Guión, marzo de 1953.—La base del imperialismo soviético.—El testamento de Pedro I el Grande.—El sistema de seguridad de la nueva pistola "Astra". — Jchew Gusey Pimrqp. — Maestros herradores-forjadores militares. — Estampas de un itinerario por los pueblos y las tierras de España.—Sobre el valor.—Automovilismo.—Forma de obtener el máximo rendimiento de kilómetros por litro de gasolina en los coches.—Cosas de ayer, de hoy y de mañana.—Nuestros lectores preguntan.

Revista de la Oficialidad de Complemento, marzo de 1953.—La aportación española en el duelo entre Occidente y Oriente.—Un problema muy discutido en Norteamérica: Por qué no hacen fuego la mitad de los combatientes.—Notas sobre pedagogía general.—Atención al cuidado de los aparatos ópticos.—Síntesis de información militar.—He vuelto a ver España.—Al habla con los paracaidistas.—La organización militar musulmana.—Un libro al mes: Las "traiciones" del Mariscal.—¿Qué quiere usted saber?—Legislación.

BELGICA

L'Echo des Ailes, número 8, 25 de abril de 1953.—Sobre el motivo de los accidentes en las Fuerzas Aéreas.—Para rebatir la Royal Air Force.—El nuevo armamento del "Sabre".—Algunos problemas de vuelo a gran velocidad.—¡"L'Echo des Ailes" en Dakar!—El avión de transporte CM. 101-R.—El primer combinado del mundo el SO. 1310 "Farfadet".—Un nuevo paracaídas personal.—Vuelo a vela.—El peligro de las nubes.

FRANCIA

Forces Aériennes Françaises, número 78, marzo de 1953.—Homenaje al General Denain.—Defensa de gigantes. Muro de sonido.—Saint-Exupéry y el personal del aire.—Portaviones o bases terrestres. — Estudios y documentos. — La defensa aérea de Alemania en la se-

gunda guerra mundial. — El abastecimiento de formaciones cercadas por el enemigo.—Crónicas.—Técnica aeronáutica.—Aviación en el extranjero.—Aviación militar francesa.—Aviación comercial.—Bibliografía.

Les Ailes, número 1.419, 11 de abril de 1953. — Política aérea. — Editorial. ¿Adquirir en Francia un avión de turismo?—Vida aérea.—Los alumnos de la Escuela del Aire en Janson-de-Sailly.—Aviación militar.—Sobre la dirección de las Escuelas Técnicas. — Un ejército de soldados de Infantería miopes y de artilleros ciegos.—En memoria de los héroes de "Mamelon de aviadores".—Técnica. — Dos interceptores a base de "nautique".—El dominio de las ideas. Sugerencias para una sonda altimétrica.—Física del globo y mecánica planetar: "436". — Aviación comercial.—Puntos de vista de un navegante.—¿Por qué el F.BFVO desciende tan bajo que toda a los árboles?—El factor "rentabilidad". Aviación ligera.—Los ensayos del primer MB-100 de serie.—La VII Copa de las Alas.—La Escuela Morane-Saulnier ataca en su vuelta.—El mundo de las alas.—Comentarios de Wing.—Novedades.—Informaciones.—Ecos. — Sobre las líneas aéreas del mundo.

Les Ailes, número 1.420, 18 de abril de 1953.—Editorial. — El gran drama del pequeño motor. — Vida aérea.—El avión en la caza de la ballena.—Los bomberos volantes.—Aviación militar.—El viaje a Madagascar del Secretario de Estado del aire.—En Chaville, Air-Precisión "ausculta" los instrumentos de a bordo.—La S. N. C. A. S. O. y sus investigaciones.—Los revestimientos engomados, técnica del mañana.—Las hélices metálicas para los helicópteros.—Aviación comercial.—El match B. O A. C.—Air France sobre la ruta del Japón.—París-Montpellier-Toulouse con la "Postale de Nuit".—Aviación ligera.—Aerología 1953. El "Rally de la Cote des Légendes". — Edmundo Schneider, que crea el "Grunau", sigue su obra en Australia.—Los tres Jodel de Paul Mazenot.—Consejos de un viejo piloto.—La VII copa de las alas.—Modelos reducidos.

Les Ailes, número 1.421, 25 de abril de 1953.—Política aérea.—Editorial.—El tiempo, factor capital del éxito.—Vida aérea.—El Rally de los "Grand Vins de Bordeaux.—Los "Minicab" en Haguenau.—Los bomberos volantes "Saltan en el fuego".—Aviación Militar.—Técnica.—El DX-50 "simulador de vuelo".—Precisión sobre el avión de carga Loockheed C-130.—El dominio de las ideas. Un empenaje Max Holste de pendiente hipersustentadora.—Aviación comercial.—Radiotelegrafía y radiotelefonía.—Aviación ligera.—La patente de Marie-Madeleine Blanc.—Los consejos de un viejo piloto.—La VII Copa de las alas.—Modelos reducidos.—El mundo de las alas.—Comentarios de Wing. Novedades. — Informaciones. — Ecos.— Sobre las líneas aéreas del mundo.

Les Ailes, número 1.422, 2 de mayo de 1953.—Editorial.—La explotación de la prioridad francesa. — Vida aérea. — Johanny Burtin se retira.—Yo encontré a Emili Dewoitine.—La conquista del aire y la obra de los principiantes, presentado por Robert Morane y Ch. de Levis-Mirepoix.—En Australia, una página de transporte aéreo.—Aviación militar.—En el entrenamiento en tierra en la Aeronáutica Naval.—Técnica.—El "point" de motores S. N. E. C. M. A.-4L.00.—Aviación comercial. — Las comunicaciones radio. El aviso del Jefe de Operaciones de nuestra compañía nacional.—Seis años en Air-Atlas, seis años de progreso.—Aviación ligera.—En Saint-Auban, el año acaba de comenzar.—Un aero-club de ocho miembros en Maximieux, en el Ain.—El Gran Premio de Rallies de Francia.—Los consejos de un viejo piloto.—La VII Copa de las Alas.—Modelos reducidos.

Science et Vie, número 428, marzo de 1953.—En Marignane, un tejado de 4.200 toneladas de una sola pieza.—Atravesando el muro del sonido el avión desencadena los "Bangs".—El misterio de la raza amarilla del Africa del Norte.—Los rusos esperan vencer el cáncer.—En Francia la industria del carbón y siderurgia tiene sus centros de investigación colectiva. — La esteroscopia en colores da la ilusión de realidad. Una esperanza para los submarinos: la boya radioactiva.—Anomalías de sapos y ranas.—La electrónica mejora la microradiografía.—Conducto que canaliza 200.000 caballos.—Bizerta: el Pearl Harbour del mediterráneo central.—Los rinocerontes blancos de Anvers.—La televisión por hilo.—Los sellos, viñetas de arte.—Una hilera de 32 antenas capta las radiaciones de los astros.—La más rica mina de hierro es una montaña de Laponia.—La fiebre aptosa puede ser curada en cuarenta y ocho horas.—Al lado de la ciencia.—Los libros. — Nuestros lectores nos escriben.—La vida de la ciencia.

INGLATERRA

Flight, número 2.308, de 17 de abril de 1953.—Antes del próximo paso.—El "Viscount" entra en servicio.—Desde todas partes.—De aquí y de allá.Adquisición y desarrollo de motores.—La Fuerza Aérea de la India.—Noticias de América. — Información Aeronáutica.—El Squadron 207.—El triunfador de la carrera. — Correspondencia. — La industria.—Aviación Civil.—Los Aeroclubs.—Aviación Militar.

Flight, número 2.309, de 24 de abril de 1953.—Visita real a los supermarinos.—Desde todas partes.—De aquí y de allá.—Examen del equipo electrónico de la Percival.—Derecho hacia el blanco: el "Sagitario".—El McFarbane, dos asientos, de entrenamiento.—Nuestros corresponsales de América.—Aviones extranjeros.—El 207 Squadron de bombardeo.—La influencia militar.—Correspondencia.—Para puesta en marcha.—La industria. — Aviación civil.—Aviación militar.

Flight, número 2.310, de 1 de mayo de 1953. — Cimientos inseguros. Desde todas partes.—Apoyo aéreo en el Protectorado de Aden.—De aquí y de allá. Aprendiendo a volar el "Comet".—Instrucción aérea en tierra.—El "Comet" en servicio.—Aniversario del Transporte aéreo a reacción.—Caminos del "Comet".—Características del "Comet".—Operando con reactores comerciales.—Costos operativos.—Aviación Civil.—Correspondencia.—Aviación Militar.

Flight, número 2.311, de 7 de mayo de 1953.—Cuestión de perspectiva.—Estudio de incomodidades.—Desde todas partes. — De aquí y de allá. — "Dos asientos vencedores". — Stratojet en funciones. — La técnica de reactores Boeing.—La Administración de Aviación Civil.—Información Aeronáutica.—El último Vampire de entrenamiento.—Historia del "Proteus".—Los canadienses en Zweibrücken.—Noticias del vuelo sin motor. — Correspondencia. — La industria. — Aviación Civil. — Aviación Militar.

The Aeroplane, número 2.178, de 17 de abril de 1953.—Desarrollo de la industria en el Canadá.—Cosas de actualidad.—Las armas combatientes.—Panorama aeronáutico canadiense. Examen general: A. V. Roe Canadá Ltd.. La Canadiar car: De Havilland en Canadá: Fairey en Canadá; La Fuerza Aérea canadiense en la actualidad. Avro en Canadá. Pratt y Whitney en Canadá: Bristol en Canadá. Rolls Royce en Canadá. Equipos Dowty en Canadá: Lucas-Rotax. Materiales, componentes "Raw", equipos. Transporte aéreo.—Correspondencia.

The Aeroplane, número 2.179, de 24 de abril de 1953.—Manifestaciones de importancia. — Cosas de actualidad. — Pruebas de un turbo-propulsor.—Las armas combatientes.—Campaña en Noruega.—La División del Commonwealth en Corea. — Jarecki escapa en un "MiG".—En la U. S. A. F., su organización y alcance.—Labor de investigación de un motor de reacción.—Transporte aéreo. — Influencia militar sobre el transporte aéreo.—Libros y revistas.—Correspondencia.

The Aeroplane, número 2.181, de 8 de mayo de 1953.—Hombres de ciencia y las Fuerzas Armadas.—Cosas de actualidad. Las Fuerzas Armadas.—La tercera Base Aérea canadiense en Europa.—Agasajo al Squadron núm. 1.—Médicos rusos aerotransportados.—Bancos de pruebas en Banner Lane.—Algo más sobre helicópteros.—Fiesta aérea en Wicklow.—Transporte aéreo.—Notas breves.—¿Piezas moldeadas para aviones? — Aviación particular. — Aviación sin motor.—Correspondencia.

ITALIA

Rivista Aeronautica, número 3, de marzo de 1953.—La Comunidad de Defensa Europea.—Del trabajo político de la C. E. D. a la previsión de un "avión europeo... para combatir la batalla de Europa...".—Cuestiones generales. — Fuerzas Armadas comunes. — Las Fuerzas Aéreas de N. A. T. O.—El problema del mando en una coalición.—Algunas opiniones de la Asamblea Nacional Francesa.—El pleno del Ejército europeo. — Documental.—Super Constellation.—Lockheed C-130 avión de carga. — Turborreactor Wright J 65 Spphire.—Super Constellation R 7 V-1 de transporte.—North American FJ-2 Futy carga a reacción.—Libros nuevos.—Varios.

PORTUGAL

Revista do Ar, número 173, marzo de 1953.—Algunas consideraciones sobre la guerra radiológica.—Lo que es el Servicio de Informaciones.—El "Comet", serie 2. — La demostración en Portugal del Havilland "Comet".—Los porqués del accidente en el aeropuerto de Ciampino.—El futuro de la Aviación comercial.—Ecos de la guerra en Corea.—Vuelo sin Motor.—Tal vez no sepa que....—Aeromodelismo.—Volando.—Noticiario de la I. C. A. O.